

(11)特許出願公開番号

特開平8-223466

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/232			H 0 4 N 5/232	B
G 0 6 F 3/14	3 2 0		G 0 6 F 3/14	3 2 0 C
H 0 4 N 5/225			H 0 4 N 5/225	C
7/15			7/15	

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 22 頁)

(21)出願番号	特願平7-23675	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成7年(1995)2月13日	(72)発明者	山足 公也 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
		(72)発明者	谷 正之 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
		(72)発明者	内ヶ崎 晴美 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
		(74)代理人	弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

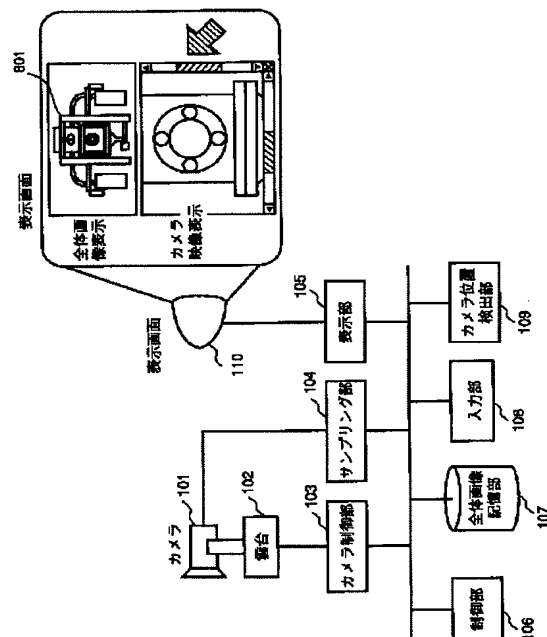
(57) 【要約】

【目的】カメラでどこまで見えるのか、また、現在カメラで撮影している場所がどこであるのかをユーザに直感的に理解させる。

【構成】あるカメラが写すことのできる領域を表示する全体画像表示手段と、現在カメラがどこを見ているのかを検知するカメラ位置検出手段と、前記カメラ位置検出手段によって得たカメラ位置に基づいて全体画像上にカメラの表示している領域を明示するカメラ位置表示手段を設けた。

【効果】本発明によれば、ユーザは、カメラの映像を見る際に全体の画像の中でどこを見ているのかを知ることができるので、カメラをパンやズームする際に自分の見ている位置を迷うことはない。

1



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】カメラからの画像を表示画面上に表示する画像表示装置において、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）の画像を記憶する全体画像記憶手段、前記全体画像を表示する全体画像表示手段、現在カメラが映している領域の画像を表示する領域画像表示手段、現在カメラが映している領域の全体画像上での位置を検出するカメラ位置検出手段、前記カメラ位置検出手段で検出した全体画像上の位置に目印を表示するカメラ位置表示手段及び前記全体画像記憶手段に記憶される全体画像を更新する全体画像更新手段を有し、前記全体画像更新手段は、ユーザの全体画像更新要求の入力を受けて前記全体画像を更新することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】カメラからの画像を表示画面上に表示する画像表示装置において、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）の画像を記憶する全体画像記憶手段、前記全体画像を表示する全体画像表示手段、現在カメラが映している領域の画像を表示する領域画像表示手段、現在カメラが映している領域の全体画像上での位置を検出するカメラ位置検出手段、前記カメラ位置検出手段で検出した全体画像上の位置に目印を表示するカメラ位置表示手段、前記領域画像表示手段の表示状態を検知する領域画像表示状態検知手段及び前記全体画像記憶手段に記憶される全体画像を更新する全体画像更新手段を有し、前記全体画像更新手段は、前記領域画像表示手段が現在カメラが映している領域の画像を表示していないことを前記領域画像表示状態検知手段が検知したときに、前記全体画像を更新することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載の画像表示装置において、1つの表示画面上で前記カメラからの領域画像と前記全体画像とを切り替えて表示する表示切り替え手段を持つことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】カメラからの映像を表示画面上に表示する画像表示装置において、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）を表示する全体画像表示手段、前記表示手段で表示している全体画像上で領域を指定する領域指定手段、領域指定手段によって指定された領域をカメラで撮影するように前記カメラを制御するカメラ制御手段を持つことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】請求項 4 に記載の画像表示装置において、前記領域指定手段は、全体画像上で矩形領域を指定することにより領域指定を行うことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】請求項 4 に記載の画像表示装置において、現在前記カメラが映している領域の全体画像上での位置を検出するカメラ位置検出手段、前記カメラ位置検出手段で検出した全体画像上の位置に目印を表示するカメラ位置表示手段を持つことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】請求項 6 に記載の画像表示装置において、前記領域指定手段は、前記カメラ位置表示手段が表示した目印を移動、拡大・縮小することにより領域を指定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】カメラからの監視対象画像を表示画面上に表示する監視システムにおいて、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）の画像を記憶する全体画像記憶手段、前記全体画像を表示する全体画像表示手段、現在カメラが映している領域の画像を表示する領域画像表示手段、現在カメラが映している領域の全体画像上での位置を検出するカメラ位置検出手段、前記カメラ位置検出手段で検出した全体画像上の位置に目印を表示するカメラ位置表示手段及び前記全体画像記憶手段に記憶される全体画像を更新する全体画像更新手段を有し、前記全体画像更新手段は、ユーザの全体画像更新要求の入力を受けて前記全体画像を更新することを特徴とする監視システム。

【請求項 9】カメラからの監視対象映像を表示画面上に表示する監視システムにおいて、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）を表示する全体画像表示手段、前記表示手段で表示している全体画像上で領域を指定する領域指定手段、領域指定手段によって指定された領域をカメラで撮影するように前記カメラを制御するカメラ制御手段を持つことを特徴とする監視システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、プラント制御システムや遠隔会議システムなどカメラ映像を表示するシステムにおける画像表示装置ならびに画像表示方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】プラントシステムや遠隔会議システムでは、カメラで映した遠隔の現場や会議場を表示することにより、遠隔の現場や会議場の様子を把握している。このようなシステムでは、カメラは固定カメラだけではない。例えば、プラント監視システムの場合には、パンやズームをするカメラが通常置かれ、オペレータは、カメラをパンしてカメラで一度に見えない領域を監視したり、ズームしてよく見得ない部分を拡大して詳細に点検したりしている。

【0003】上記のようにパンやズームといった動かすことのできるカメラを利用しているシステムでは、カメラが映している映像をそのままテレビ画面や計算機画面に表示している。このため、カメラのパンやズームをしようとしてしまうと常に表示が更新されてしまい、どこを見ているのか分からなくなってしまっていた。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】カメラがパンやズームをするカメラの場合、カメラ映像で現場を監視する際に現在カメラで監視対象のどこを見ているのか分からなくなるという問題があった。また、監視対象の全体中の特

定の部分をカメラで撮影したい場合にも、当該特定の部分をカメラに指定することが困難であるという問題点があった。

【0005】本発明の目的は、上記のカメラの表示方法の問題を解決し、ユーザの使い勝手の良いカメラ映像を表示する画像表示装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の特徴は、カメラの映すことのできる全体の領域を表示画面上に表示する全体画像表示手段、カメラの状態（カメラの方向、ズーム率）を検知し、カメラの全体画面上での位置を検出するカメラ位置検出手段、前記カメラ位置検出手段で得た現在のカメラの映している領域に目印を表示するカメラ領域表示手段、全体画像を所定のタイミングで更新する全体画像更新手段を設けたことにある。

【0007】また、他の本発明の特徴は、カメラの映している領域より広い領域（全体画像）を表示する全体画像表示手段、表示手段で表示している全体画像上で領域を指定する領域指定手段、領域指定手段によって指定された領域をカメラで撮影するように前記カメラを制御するカメラ制御手段を有することにある。

【0008】

【作用】全体画像取り込み手段は、カメラの映すことのできる領域の全体の画像を取り込み、それを表示画面上に表示する。カメラ位置検出手段は、カメラのパンやズームの状態を検知し、そのカメラの状態から現在カメラが映している画像が全体画像のどの部分に相当するかを推定する。カメラ領域表示手段は、前記カメラ位置検出手段で検出した全体画像上での位置に目印をつける。全体画像更新手段は、経時的に変化する可能性のある全体画像を所定のタイミングで更新する。これらによって、全体画像上に常にカメラがどこを映しているのかを明示することができるため、ユーザは今どこを見ているのかで迷うことはない。

【0009】また、領域指定手段は、表示手段で表示している全体画像上でカメラで撮影したい領域を指定する。カメラ制御手段は、領域指定手段によって指定された領域をカメラで撮影するように、カメラのパンやズームの状態を制御する。これらによって、ユーザは全体画像中の特定の部分をカメラで撮影したい場合にも、当該特定部分を容易に把握しつつ迅速的にカメラを制御できる。

【0010】

【実施例】本実施例は、パン・ズームを行うことのできるカメラを制御する際に、カメラの撮ることのできる全体画像を予め記憶しておき、その全体画像上に、現在カメラが映している領域を明示することにより、現在、カメラがどこを見ているのかを明示するシステムである。

本システムを用いることにより、ユーザは、現在見ているカメラ映像の領域を即座に知ることができ、カメラの制御を簡単に行うことができる。

【0011】本実施例のシステム構成を図1を用いて説明する。本実施例では、火力プラントの監視システムを例にとっており、まず、現場の状況を映すカメラ101、カメラ101の撮影方向、レンズの画角を制御して、パンやズームを行う雲台102が、運転員のいる制御室から離れた現場に設置されている。現場のカメラ101からユーザである運転員のいる制御室まで、雲台102の制御線ならびにカメラ101からの映像線が設置されている。制御室内には運転員用のコンソールがあり、そのコンソールに前記の制御線ならびに映像線は接続されている。コンソールは、複数の部品から構成されている。制御部106は、コンソール全体の動きを制御する。入力部108は、運転員の意志をコンソールに伝える。サンプリング部104は、カメラ101から映像線を介してカメラ101の映像をコンソール内に取り込む。全体画像記憶部107は、カメラ101が見ることのできる全領域の画像を予め記憶する。カメラ制御部103は、雲台102から延びる制御線を介して、雲台102のパンやズームの状態を検知したり、雲台102へパンやズームといった命令を発行し、雲台102を制御したりする。カメラ位置検出部109は、カメラ制御部103が検知している雲台102のパンやズームの情報から、全体画像の中における現在のカメラ101の映している領域を推定したり、逆に全体画像上の領域からカメラ101のパン、ズーム量を計算する。表示部105は、全体画像記憶部107からの全体画像とサンプリング部104で取り込んだカメラ画像を表示画面110に表示し、さらに、カメラ位置検出部109で計算したカメラ101の表示領域801を全体画像上に表示する。

【0012】上記のシステムを使って、全体画面の上にカメラ画像の表示領域801を明示する概略フローを図2を用いて説明する。

【0013】（ステップ1）201で制御部106は、全体画像を取り込む。制御部106は、全体画像を表示する前に全体画像を取り込み、全体画像記憶部107に記憶する。次に、制御部106は、入力部108によって表示終了通知が入力されるまで、（ステップ2）202から（ステップ6）206までの処理を繰り返し行う。

【0014】制御部106は、（ステップ2）202でカメラ画像をサンプリングする。本実施例では、カメラ101の入力は通常のカメラ信号であるNTSC信号でカメラ101から映像線を介してサンプリング部104に入力される。サンプリング部104は、このカメラ画像を横縦、640×480ドット、1ドットRGB各8ビットの画像でサンプリングする。もちろんサンプリングする際の画素数や一画素のビット数は他の値でもかま

わない。

【0015】(ステップ3)203で制御部106は、カメラ制御部103から現在のカメラ101の撮影方向、カメラ101の画角の情報を受け取る。カメラ制御部103は、制御部106からカメラ101の情報の取得要求がある場合には、雲台102に対し、現在の状態を確認し、その値を制御部106に返す。返す情報は、カメラ101の撮影方向と画角である。詳細は後に述べる。本システムでは、雲台102は、カメラ101の撮影方向や画角といった情報を常に蓄えており、それをカメラ制御部103の問い合わせに応じて制御線を通じて、カメラ制御部103に返す。

【0016】(ステップ4)204では、制御部106は、前記ステップで得たカメラ情報を元に、カメラ表示位置の計算をカメラ位置検出部109に行わせ、全体画像上のどこを表示しているかを知る。

【0017】(ステップ5)205では、制御部106は、所定の位置に前記(ステップ2)202でサンプリングした画像を表示部105を用いて表示画面110に表示する。このとき、表示領域801の大きさに合わせて、拡大縮小して表示する。

【0018】(ステップ6)206では、制御部106は、所定の位置に前記ステップ1201で記憶した全体画像を表示部105を用いて表示画面110に表示する。このとき、全体画像表示領域の大きさに合わせて拡大・縮小して表示する。

【0019】(ステップ7)207では、制御部106は、前記ステップ4 204で計算したカメラ画像の全体領域に対する領域を全体画像上に表示部105を用いて表示画面110に表示する。

【0020】次に上記概略フローの個々のステップについて説明する。

【0021】全体画像の取り込みは、以下のように行われる。

【0022】全体画像の大きさを決めるため、まず本システムの雲台102の仕様を図3を用いて説明する。本システムの雲台102は、画角の値によってズーム率を変更することができる。本システムでは、最もカメラ101をズームダウンした時の水平、垂直最大画角はそれぞれ30度、もっともズームインしたときの水平、垂直最大画角は5度である。一般にカメラシステムでは、垂直・水平の画角はレンズ長さで決まるため、垂直画角と水平画角は一定の関係になっている。本システムでは、常に同じ値であるとする。ただ、記述上は、一般性を持たせるため、垂直、水平の画角は独立項として記述する。パンの方向は、図3のように真正面が0度で水平方向は左右それぞれ、45度の角度でパンすることができる。符号は、左方向をマイナスで表す。垂直方向も水平方向と同じく上下45度の角度で降ることができる。上方向がプラス、下方向がマイナスである。

【0023】上記のようにシステムのカメラ101、雲台102の最大値が決まれば、カメラ101と雲台102を用いた場合のカメラ101で撮影できる領域(全体領域)を決定することができる。例えば、水平方向は±60度の範囲で撮影することができる。これは、最大画角30度でパンの最大左方向-45度にカメラ101を向けた場合、図3のように画角の半分15度分だけ越えた領域をカメラ101は映すからである。従って、水平方向±60度、垂直方向±60度がカメラ101の映すことのできる領域301である。

【0024】全体画像の取り込みは、複数回の撮影を行うことによって行う。上記のように全体画像301は、水平・垂直双方±60度の範囲の画像になる。今、カメラ101の最大画角は、30度であるから一度の撮影で全体画像のすべての領域を撮影することはできない。そこで、図4のように全体画像301を複数回の撮影で取り込む。

【0025】一回で撮影できる領域は画角30度の範囲であるから全体領域301を画角30度で撮影できる範囲に分割する。すると、図4のように垂直水平それぞれ4分割合計16分割される。そこで、16回の撮影を行うことによって、全体画像301を取り込む。

【0026】図5に16分割して映像を取り込む際の処理フローを示す。まず、制御部106は、初期設定として、水平・垂直方向角を-45度、画角を30度にする(ステップ51)501。そして、水平、垂直方向角に30度ずつ足しながら、方向角を決定する(ステップ52)502、(53)503、(57)507、(58)508。制御部106は、決定した方向角と画角の情報をカメラ制御部103に送信し、カメラ制御部103は、雲台102に方向角と画角を設定する。雲台102は、設定された画角、方向角の値になるように雲台102を動かす(ステップ54)504。雲台102は、設定した方向角・画角になったところでカメラ制御部103に方向角・画角が正確に設定されたことを返す。カメラ制御部103は、雲台102から設定終了の合図が来たところで、制御部106に設定終了の合図を送る。制御部106は、カメラ制御部103からの合図が来たところで、サンプリング部104に対し、画像を一枚サンプリングする(ステップ55)505。このとき、サンプリング部104は、カメラ101からの映像を640×480画素、RGB角8ビットでサンプリングする。制御部106は、全体画像記憶部にサンプリングした画像、カメラ101の方向角、画角と対にして記憶する(ステップ56)506。上記のサンプリング処理を16分割領域すべてについて行う。16分割領域すべての画像を取り込むと、制御部106は、取り込んだ16枚の画像を、各画像の方向を参照して全体領域を映している640×4,480×4ドットの大きさの画像にまとめて、全体画像として全体画像記憶部107に記憶する

(ステップ59) 509。

【0027】続いて、カメラ画像のサンプリングについて説明する。本システムでは、カメラ画像はNTSCの映像信号を映像線を通じてサンプリング部104に映像を入力している。サンプリング部104は、入力される映像信号に同期してサンプリングする。通常、映像は、インタレース方式で入力されるため、1枚の映像をサンプリングするために2フィールド、2回のサンプリングを行う。まず、最初のサンプリングを行い、サンプリング部104内の映像記憶領域に記憶する。このとき、映像信号の振幅をRGB各256階調で量子化し、水平方向320ドット、垂直方向240ドットでサンプリングする。次に2フィールド目のサンプリングを行う。最初のフィールドのサンプリング画像の間に2フィールド目のサンプリング画像を入れ込み、640\*480ドット、RGB各8ビットの画像を得る。なお、本サンプリング方式の具体的な例は、Silicon Graphics社Indigo VideoManualの中に詳細に記されている。

【0028】次にカメラ情報の取得について説明する。制御部106は、カメラ制御部103から現在のカメラ101の情報(画角、方向角)獲得する。本システムの雲台102は、カメラ101の水平・垂直方向角、画角を内部に常に記憶・管理している。制御部106がカメラ制御部103に対し、カメラ101の情報を出すように依頼すると、カメラ制御部103は、制御線を介して雲台102にカメラ101の情報を出力するように依頼する。雲台102は、内部に記憶している、現在の画角、水平・垂直方向角の情報をカメラ制御部103に返す。さらに、カメラ制御部103は、雲台102からの現在の方向角と画角の値を制御部106に返す。以上によって、制御部106は、現在のカメラ101の画角、方向角の値を知る。

【0029】次に現在のカメラ画像の位置の計算について説明する。上記のカメラ101の情報から、全体画像上でのカメラ位置を計算する。制御部106は、カメラ制御部103から得たカメラ情報をカメラ位置検出部109に与え、全体画像上でのカメラ位置を計算させる。カメラ位置検出部109は以下のアルゴリズムによってカメラ位置を計算する。ここで、カメラ制御部103から得られたカメラ情報は、水平方向角 $v$ 、垂直方向角 $h$ 、画角 $a$ であるとする。

【0030】図6は、全体画像と現在のカメラ画像との関係を角度の座標系で示したものである。カメラ101の映像は、角度の座標系で図のように( $v$ ,  $h$ )の点を中心に垂直・水平方向にそれぞれ( $a_x$ ,  $a_y$ )の幅を持った矩形で表わせる。この矩形の左下の座標は( $h - a_x/2$ ,  $v - a_y/2$ )、左上の座標は、( $h + a_x/2$ ,  $v + a_y/2$ )となる。

【0031】図7は、上記の角度の座標系の絵を画素の座標系で表したものである。この座標系は、画素の左下

を原点とし、垂直、水平方向はドットを単位としている。最終的には、この座標系での表示領域801の座標を求める。

【0032】角度の座標系と画素の座標系とはレンズの特性等で端延び等が起こるため、正確には非線形のレンズの特性式を用いる必要がある。しかし、本実施例では、概略的な位置を示すことを第1と考え、線形関係を仮定した。したがって、本実施例の場合、角度の座標系で( $V$ ,  $H$ )の座標は、以下の関数によって画素の座標( $X$ ,  $Y$ )に射影される。

$$\begin{aligned} X &= (V + 60) / 120 * 2560 \\ Y &= (H + 60) / 120 * 1920 \end{aligned}$$

よって、現在カメラ101が映している矩形は、次のような矩形( $x_0$ ,  $y_0$ ) - ( $x_1$ ,  $y_1$ )に射影される。

【0034】

$$\begin{aligned} x_0 &= (h - a_x / 2 + 60) / 120 * 2560 \\ y_0 &= (v - a_y / 2 + 60) / 120 * 1920 \\ x_1 &= (h + a_x / 2 + 60) / 120 * 2560 \\ y_1 &= (v + a_y / 2 + 60) / 120 * 1920 \end{aligned}$$

カメラ位置検出部109は、計算した上記の値を制御部106に返す。

【0035】次に、カメラが写す領域画像を表示する際の処理を図8の表示画面110を例にとって説明する。この例では、カメラ101の画像を座標( $CX$ ,  $CY$ )の位置、幅 $CW$ ドット高さ $CH$ ドットで表示する。制御部106は、サンプリング部104でサンプリングした640\*480ドットの映像を幅 $CW$ 、高さ $CH$ ドットの大きさに拡大・縮小する。拡大率は、幅 $CW/640$ 、高さ $CH/480$ である。制御部106は、 $CW$ 、 $CH$ ドットにしたカメラ画像を表示部105に対し、 $CX$ 、 $CY$ の位置に表示するように指示する。表示部105は、表示画面110上の( $CX$ ,  $CY$ )の位置に拡大・縮小した画像を表示する。

【0036】また、ここでは、デジタルサンプリングした映像を表示する場合を説明したが、カメラ画像の表示方法として、スーパーインポーズを用いて計算機画像とカメラ101からのNTSC信号とを合成しても良い。

【0037】次に、全体画像を表示する際の処理を図8の表示画面110を例にとって説明する。この例では、全体画像を座標( $GX$ ,  $GY$ )の位置、幅 $GW$ ドット高さ $GH$ ドットで表示する。制御部106は、サンプリング部104でサンプリングした2560\*1920ドットの映像を幅 $GW$ 、高さ $GH$ ドットの大きさに拡大・縮小する。拡大率は、幅 $GW/2560$ 、高さ $GH/1920$ である。制御部106は、 $GW$ 、 $GH$ ドットにしたカメラ画像を表示部105に対し、 $GX$ 、 $GY$ の位置に表示するように指示する。表示部105は、表示画面110上の( $GX$ ,  $GY$ )の位置に拡大・縮小した画像802を表示する。

【0038】次に、現在のカメラ画像領域の全体画像への矩形表示について説明する。図8の表示画像110中、現在のカメラ101の位置を示す矩形801を全体画像802上に表示する。カメラ位置検出部109で計算した結果のカメラ位置 $(x0, y0) - (x1, y1)$ の矩形を制御部106は、実際に全体画像802上に表示するため、表示画面110上の座標 $(X0, Y0) - (X1, Y1)$ に変換する。

【0039】全体画像802は、前に述べたように拡大率  $GW/2560$ 、高さ  $GH/1920$  で拡大・縮小されているので、カメラ101の表示領域801の値も同じ拡大率で拡大する。さらにカメラ101の全体の表示位置が $(GX, GY)$ であるので、この分平行移動する必要がある。以上のことを考えると以下のように計算される。

【0040】 $(X0, Y0) - (X1, Y1)$  は次のように計算される。

【0041】 $X0 = x0 * GW / 2560 + GX$ ,  $Y0 = y0 * GH / 1920 + GY$

$X1 = x1 * GW / 2560 + GX$ ,  $Y1 = y1 * GH / 1920 + GY$

制御部106は、計算した座標で図8のように矩形801を全体画像802上に表示部105を介して表示する。

【0042】以上が、図2に示した処理フローの詳細内容の説明である。

【0043】ここまでは、カメラ101の表示領域801を全体画面上に表示することを説明したが、ここからは、全体画像上の表示領域801をユーザが直接ピックし、その表示領域801を移動、拡大・縮小することにより、現在映しているカメラ101を全体画像上で指定した領域を映すように制御する方法について説明する。

【0044】この制御方法の概略的な処理の流れを図9を用いて説明する。表示画面110には、前述の方式により全体画像802、現在カメラが撮影している領域の画像803、さらに全体画像上に現在カメラ101が撮影している領域を示す領域表示801がされているとする。

【0045】(ステップ91) 901で、入力部108を用いて全体画像802上の表示領域801を選択し、その表示領域801を移動、拡大・縮小することにより、次にカメラ101で撮影したい領域を指定する。この指定した領域は制御部106に保持される。(ステップ92) 902で、制御部106は、前ステップで指定した撮影したい領域の全体画像802上での矩形領域801の座標から、カメラ位置検出部109を用いて表示領域801を撮影するためのカメラ情報(パン角、画角)を計算し、決定する。(ステップ93) 903では、前ステップで計算したカメラ情報を制御部106がカメラ制御部103に設定し、カメラ101を制御す

る。

【0046】図10を用いて、実際の全体画面802上での領域801の入力方法について説明する。入力部108はマウス1001とキーボード1002で構成され、図10上の表示画面110に表示されているポインタ1003の左上(矢印の先端)が現在のマウス1001の入力位置を示す。ここではマウス1001による入力方法について示す。

【0047】マウス1001には、入力ボタンが3つ(左ボタン1010、中ボタン1011、右ボタン1012)がついている。この入力ボタンをユーザが押したり、離したりして入力を行うことができる。マウス1001から制御部106に対し、ボタンの状態変化(ボタンアップ、ボタンプッシュ)、マウスの移動、押されたボタンの種類(左ボタン1010、中ボタン1011、右ボタン1012)、移動量 $(\Delta x, \Delta y)$ が入力される。制御部106は、現在のマウス1001の位置を記憶しており、マウス1001からの移動量 $(\Delta x, \Delta y)$ を現在の位置に加算することにより、マウス1001の位置を決める。マウス1001の最初の位置は $(0, 0)$ の点。制御部106は、計算したマウス1001の位置にポインタ1003の先端が表示されるように表示部105にポインタ1003の表示を制御する。さらに、制御部106は、入力状態の変化、入力ボタンの種類に合わせてシステムの動作を決める。

【0048】マウス1001による表示矩形の選択を行う。ユーザは、マウス1001でポインタ1003の先端を全体画面上のカメラ表示領域801の枠線上に置き、左ボタン1010をアップすることにより、表示領域801を選択できる。制御部106は、マウス1001から左ボタン1010がアップされた、という入力を受けると、全体画面上に表示している表示領域801の座標 $(X0, Y0) - (X1, Y1)$ を参照し、その枠線上にあるかどうかを検査する。制御部106は、マウス1001の左ボタン1010が枠線上であった場合には、表示領域801が選択されたと解釈する。枠線上で無かった場合には、なにもしない。制御部106は、枠線が選択されると、ユーザに対し表示領域801が選択されたことを示すため、図10に示すように表示領域801の枠線の各隅にコントロールポイントを表示する。また、表示領域801が今後変更される訳であるから、現在のカメラ情報から表示領域801を表示することを一時的に停止する。この機能の再開は、(ステップ93) 903でカメラ情報を設定した後行う。

【0049】ユーザは、コントロールポイントや枠線を再度マウス1001で選択し、マウス1001を動かすことにより、表示領域801を移動・拡大することにより、カメラ101で撮影する範囲を指定する。マウス1001で枠線を選択して、マウス1001を移動させると表示領域801を移動することができ、コントロール

ポイントをマウス1001で指定し、動かすと表示領域801を拡大することができる。

【0050】図11(1)を用いて表示領域801の移動を行う場合について説明する。マウス1001で図11(1)のように選択中の表示領域801のコントロールポイント以外の枠線上で左ボタン1010をプッシュすると、制御部106は、移動であると判断する。ユーザは、左ボタン1010を押したままでマウス1001を移動すると、その移動量と同じ量だけ制御部106は、表示領域801を移動させる。これは、マウス1001からの移動量を矩形領域 $(X0, Y0) - (X1, Y1)$ に加算することにより行う。すると、図11(1)のようにポインタ1003にくっついて表示領域801が移動するように見える。ユーザが左ボタン1010を押すのを止めると、マウス1001から左ボタンアップの入力が入り、制御部106は、移動を止める。

【0051】図11(2)を用いて表示領域801の拡大・縮小を行う場合について説明する。マウス1001で図11(2)のように選択中の表示領域801のコントロールポイント上で左ボタン1010をプッシュすると、制御部106は、拡大あるいは縮小であると判断する。ユーザは、左ボタン1010を押したままでマウス1001を移動すると、その移動量と同じ量だけ制御部106は、選択したコントロールポイントを移動させ、表示領域801を拡大あるいは縮小する。これは、マウス1001からの移動量を矩形領域 $(X0, Y0) - (X1, Y1)$ の各コントロールポイントに対応した座標に加算することにより行う。図11に拡大の例を示すと、このようにポインタ1003にくっついて表示領域801が拡大するように見える。ユーザが左ボタン1010を押すのを止めると、マウス1001から左ボタンアップの入力が入り、制御部106は、拡大あるいは縮小を止める。

【0052】所望の位置、大きさに表示領域801を設定したのち、右ボタン1012をプッシュ・アップして位置、大きさを確定する。ユーザは、前記の方法でマウス1001で表示領域801を移動、拡大・縮小し、表示領域801上で右ボタン1012を押して離すことにより、カメラ101で撮影する領域を決定する。ユーザが選択表示領域801内で右ボタン1012を選択すると、制御部106は、表示領域801の編集が終了したと認識する。すると、表示していたコントロールポイントを消し、選択していた表示領域801が非選択になったことを知らせる。

【0053】上記の説明では、表示されている表示領域801をユーザが指し示し、その領域を移動、拡大・縮小することにより、カメラの撮影方向を指定しているが、上記以外にもポインタ1003を用いて全体画面上で領域を新たに指定することにより、次にカメラで映す領域を指定することも可能である。

【0054】この例を図12を用いて説明する。マウス1001の中ボタン1011を全体画面上でユーザが押すと、その入力を受けて制御部106は、マウス1001の座標値と中ボタン1011が押されたという情報から、全体画面上での座標上で領域指定の始点 $(X2, Y2)$ 1801が設定された、と認識する。ユーザがマウス1001の中ボタン1011を押したままドラッグし、カメラ101で映したい領域の終了点 $(X3, Y3)$ 1802を指定する。マウス1001からは、マウス1001の座標と移動、という情報が制御部106に入力される。制御部106は、マウス1001の中ボタン1011を押した場所1801からドラッグした座標1802までを対角線とする矩形をラバーバンド1803で表示する。領域が指定できると、ユーザはマウス1001の中ボタン1011をアップする。マウス1001からの座標と中ボタン1011がアップされた情報が入力されることにより、制御部106は、次にカメラで撮影する新たな領域の指定が終了したと認識する。さらに、マウス1001の右ボタン1012を押して離すことにより、ユーザが指定した新たな領域を確定したと制御部106は判断する。次に、入力された領域801の情報に基づくカメラ情報の決定について説明する。制御部106は、全体画像802上でユーザが入力部108で設定した次にカメラ101で撮影したい領域の表示画面110上での座標 $(X2, Y2) - (X3, Y3)$ から、カメラ位置検出部109を用いて、実際にカメラ101の雲台102を動かすためのカメラ情報(パン角、画角)を計算する。カメラ位置検出部109は、前述のカメラ情報から表示画面110上での座標を計算した方式の逆演算を用いて計算する。

【0055】画面装置上での座標 $(x, y)$ がある場合、その点を全体画面の画素座標系の点 $(p, q)$ に変換する。これは、前の拡大率と全体画面 $n$ 表示位置 $(GX, GY)$ を参照して、以下のように変換される。

$$\begin{aligned} p &= (x - GX) / (GW / 2560) \\ q &= (y - GY) / (GH / 1920) \end{aligned}$$

次に、画素座標系の点 $(p, q)$ を角度座標系の点 $(v, h)$ に変換する

$$\begin{aligned} v &= p / 2560 * 120 - 60 \\ h &= q / 1920 * 120 - 60 \end{aligned}$$

カメラ位置検出部109は、全体画面上での2点 $(X3, Y3)$ ,  $(X4, Y4)$ それぞれを上記の2つの変換式で変換した点 $(V3, H3)$ ,  $(V4, H4)$ を計算する。カメラ位置検出部109は、この角度座標系の値を使って、カメラ101を制御するパン角 $(Px, Py)$ 、画角 $(ax, ay)$ を決定する。

$$\begin{aligned} Px \text{ (水平方向角)} &= (V3 + V4) / 2 \\ Py \text{ (垂直方向角)} &= (H3 + H4) / 2 \\ ax \text{ (水平画角)} &= (V4 - V3) \\ ay \text{ (垂直画角)} &= (H4 - H3) \end{aligned}$$

カメラ位置検出部109は、計算したカメラ情報を制御部106に返す。

【0058】続いて、カメラ情報の設定について説明する。制御部106は、計算したパン角(Px, Py)、画角(ax, ay)のカメラ情報をカメラ制御部103に与え、カメラ制御部103に雲台102を制御するように依頼する。カメラ制御部103は、制御線を介して制御部106から設定されたカメラ情報を雲台102に設定する。雲台102は、カメラ制御部103から指定されたカメラ情報に従って雲台102を動かす。前述のように雲台102は設定されたパン方向、画角になると、カメラ設定終了報告を制御線を介してカメラ制御部103に行く。カメラ制御部103は、雲台102からカメラ設定終了報告を受け取ると、制御部106に対してカメラの設定終了報告を行う。この報告機能により、コンソールとカメラ101とは同期をとりながら動作を行うことができる。

【0059】なお、カメラ101の撮影可能な範囲は、カメラ101のハードウェアに依存しており、ユーザが指定した領域のすべてをカメラ101で撮影することはできない。たとえば、本システムのカメラ101の場合、最大の画角は30度、最小の画角は5度である。このため、画角が30度を越えるような領域指定を行ってもカメラ101は30度を越える領域を撮影することはできない。そのため、ユーザがマウス1001で領域を指定する際に、撮影できない領域をユーザが指定しようとした場合には、警告を表示したり、領域が撮影可能範囲を超える場合には、可能な範囲以上には拡大しないように制御することも行うようにする。

【0060】次に、ここでは、ユーザ指定によって全体画像を取り込む実施例について説明する。

【0061】本実施例では、ユーザが全体画像を記憶することを指定すると、そのタイミングで全体画像を取り込む。システムの立ち上げ時にしか全体画像を取り込まないと、時間経過にともなって、実際の現場の状況と記憶している画像とがかなり異なってくる場合もある。そこで本実施例では、ユーザが明示的に全体画像を撮ることを指定することにより、最新の現場の映像を記憶する。

【0062】本実施例の処理フローを図13に示す。この処理フローでは、図2のフローに(ステップ131)1301を追加している。この(ステップ131)1301では、ユーザが全体画像の表示領域802上でマウス1001の中ボタン1011を押して離すと、システムは、図2のフローと同じ全体画像取り込みを行い、全体画像記憶部107に記憶している全体画像を更新する。その方法は前述した例と同じである。

【0063】本システムを用いることにより、システムの変更やシステムの状態の変化に応じて全体画像を更新することができる。

【0064】また、ユーザが領域画像を見なくなった時に全体画像取り込むことも可能である。

【0065】プラントシステムでは、オペレータの画面に常時カメラ画像を表示しているわけではない。また、プラントには複数のカメラ101があり、1つのカメラ101だけではなく複数のカメラを切り替えて表示して、監視業務を行っている。本実施例では、ユーザがカメラ画像を見なくなったところで全体画像を撮影し、自動的に全体画像を更新する例である。

【0066】本実施例の処理フローを図14に示す。この処理フローでは、図2のフローに(ステップ141)1401と(142)1402を追加している。ユーザが入力部108を用いてカメラ101の表示終了通知を発生すると、制御部106は、(ステップ2)202-(ステップ7)207の全体画面表示ならびにカメラ画像803の表示を終了する。

【0067】表示が終了すると、制御部106は、(ステップ141)1401、(142)1402でそのカメラ101の全体画像を更新する。(ステップ141)1401で(ステップ1)201と同じ方法でカメラ101で映せる範囲の画像を取り込む。ただ、ユーザがカメラ画像の表示開始要求をした場合には、ユーザの見たいところをカメラ101で映す必要がある。このため、(ステップ141)1401では、画像の取り込みの最中定期的に、ユーザからの表示開始要求が入力装置から発生しているかどうかを確認しながら画像の取り込みを行う。もし、開始要求があった場合には、(ステップ142)1402で全体画像の取り込みを止め、一旦処理を終了した後、表示を再開する。(ステップ141)1401で全体画像を取り込んだ後、(ステップ143)1403で(ステップ141)1401で取り込んだ全体画像で全体画像記憶部107に記憶している全体画面を書き換える。こうすることにより、ユーザが途中で再開要求をした場合には、(ステップ142)1402で全体画面を破棄し、最後まで全体画像を取り込むことができた場合には、(ステップ143)1403で全体画像記憶部107に登録する。

【0068】本システムを用いることにより、自動的に全体画像を更新することができる。次に、全体画像とカメラ領域画像とを切り替えて表示する実施例について説明する。

【0069】これまでに説明した例では、全体画像と現在映しているカメラ101の画像の2つの画像を同時に表示していたが、本実施例では、全体画像は基本的には、カメラ101を制御するときと、カメラ位置が不明になった場合に利用し、それ以外の時には表示しなくても良い場合もある、と考え、ユーザが全体画像とカメラ101の映像とを切り替えてカメラ画像を参照する。

【0070】本実施例の動きを図15を用いて説明する。ユーザは図15の上の表示画面110のようにカメ



ラ101の映像1503を見ているとする。ここで、ユーザが、カメラ101で撮影する方向を変えたいとなったり、どこを見ているのかを確認したくなったとする。本実施例のシステムでは、ユーザは、ポインタ1003で表示画面110上の切り替えボタン1501を押すか、キーボード1002でファンクションキーを押す。制御部106は、ユーザが全体画面を要求していることを検知し、制御部106は、図15の下の表示画面110のように、カメラ画像の表示1503を中止し、全体画像1502を表示する。この画面上には、現在カメラ101が映している領域を示す表示801が表示されており、ユーザがカメラ101がどこを映しているのかを直感的に認識することができる。もちろん、第1の実施例と同様にポインタ1003で表示領域801を移動・拡大する事によりカメラ101の撮影方向を設定することもできる。また、全体画像1502を見ていて、実際のカメラの画面を見たい場合には、前述の表示画面110上の切り替えボタン1501を押すか、キーボード1002でファンクションキーを押すことにより、図15の上の表示画面110のように全体画像の表示1502を止め、現在カメラ101が映している映像1503を表示画面110に表示する。

【0071】図16に本実施例のフロー図を示す。本システムでは、図1の処理をカメラ画像を表示する処理（ステップ2 202, ステップ5 205）と全体画像を表示する処理（ステップ3 203, 4 204, 6 206, 7 207）との2つの部分に分け、それぞれを入力部108からの入力（ポインタ1003で表示画面110上の切り替えボタン1501を押すか、キーボード1002でファンクションキーを押す）で切り替える処理を行う。

【0072】各処理を順を追って説明する。前述と同様の方法の（ステップ1）201で全体画像を全体画面記憶部に記憶する。（ステップ161）1601で切り替えフラッグiを0に初期設定し、（ステップ2）202-（164）1604までを終了通知が来るまで繰り返す。

【0073】ポインタ1003で表示画面110上の切り替えボタン1501を押すか、キーボード1002でファンクションキー1を押すといった入力があった場合には、（ステップ162）1602で切り替えフラッグを0と1とで切り替える。ボタン1501入力は、ユーザが、入力部108であるマウス1001の位置を表すポインタ1003が切り替えボタン1501の領域上に移動させ、左ボタン1010を押すことにより指示することにより行う。制御部106は、マウス1001からの入力を常に監視しており、まず、入力位置がボタン領域内かどうかを調べ、領域内であった場合には、左ボタン1010が押されたという入力状態であるかどうかを調べ、2つの条件が一致した場合に、ユーザから画面の

切り替えの指示があったと判断し、（ステップ162）1602を実行する。また、制御部106は、キーボード1002からの入力も常に監視しており、ファンクションキー1が押されたという入力があった場合に（ステップ162）1602を実行する。

【0074】（ステップ163）1603で、制御部106は、切り替えフラッグiの値が0であればカメラ画像を表示する処理（ステップ2 202, 5 205）を実行し、iの値が1であれば全体画像を表示する処理（ステップ3 203, 4 204, 6 206, 7 207, 164 1604）を実行する。（ステップ2）202-（7）207は前述の実施例と同じ処理である。ただ、（ステップ3）203, （4）204, （6）206, （7）207で全体画像を表示する場合には、 $GX=CX$ ,  $GY=CY$ ,  $GH=CH$ ,  $GW=CW$ のようにカメラ画像と全体画面映像とは全く同じ画面上に表示するものとして扱う。

【0075】全体画面上で表示領域801を変更してカメラ101を設定することができるように、（ステップ164）1604では、前述した方法と同じ方法で表示領域801内で表示領域801の変更要求があるかどうかを調べ、変更要求があるようであれば、（ステップ91）901-（93）903と全く同じ方法でカメラ情報を設定する。

【0076】本実施例を用いることにより、全体画像とカメラ画像とを少ない表示領域で表示することができ、効率的に表示画面を利用することができる。

【0077】次に、全体画像の部分更新の例について説明する。

【0078】ユーザはカメラ101をズームしたり、パンしたりしながらカメラ101の操作を行う。このカメラ操作を行っているときに、全体画像を取り込んだときと同じ位置になる場合がある。本実施例では、予め決められた場所でカメラ画像を表示する場合に、自動的に全体画像の該当部分を更新する例である。

【0079】本実施例のシステム構成は図1と同じである。ただ、処理フローを図2のフローから図17のフローのように変更する。この処理フローでは、第1の実施例のフローに（ステップ171）1701を追加している。（ステップ171）1701では、（ステップ2）202で取り込んだカメラ画像が全体画像を取り込む位置（画角と方向）であるかどうかを確認し、そうであれば、（ステップ2）202で取り込んだサンプリング画像を全体画像として利用する。このとき、カメラ101の画角と方向に基づいて全体画像のどの部分かを決定し、その部分だけを更新する。

【0080】本システムを用いることにより、自動的に全体画像を少しずつ更新することができる。また、パンを行わず、ズームだけを行う場合には、最も引いた時の画像を自動的に取り込むことになり、自然に全体画像

を取り込むことができる。

【0081】次に、全体表示領域を別のカメラによって表示する実施例について説明する。これまでに説明した例では、全体画像を静止画で記憶している。本実施例では、全体画像を撮影するカメラとユーザが実際に制御して撮影するカメラとの2つのカメラとを連動して利用することにより、全体画像もカメラ画像も常に更新されるシステムを構築することができる。

【0082】本実施例のシステム構成を図18に示す。本実施例では、前述の実施例に対し、ユーザがズームなどの制御を行うことのできるカメラ1 1901のほか、全体画像をとるカメラ2 1902を追加している。このため、カメラ制御部103は、2つのカメラを制御する2本の制御線でこのカメラと接続しており、カメラ制御部103は、カメラを制御する際に、どちらのカメラを制御するかによって制御線を切り替えてカメラを制御する。また、サンプリング部104は、2つのカメラの映像線でカメラと接続しており、カメラの映像をサンプリングする際に、どちらのカメラの映像をサンプリングするかによって映像線を切り替えてサンプリングする。さらに、本実施例では、全体画像をカメラで撮影しながら表示するため、これまでの実施例のような全体画像を記憶する必要はない。全体画像記憶部107は、全体画像の画像を記憶するのではなく、カメラ1 1901からの映像とカメラ2 1902からの全体画像との関係を記憶する。また、本実施例では、カメラ2 1902は固定カメラであるとする。もちろん、カメラ2 1902が動いても本実施例は実現できる。

【0083】本実施例のフロー図を図19に示す。まずステップ201で、システムの立ち上がり時などに予め測定しておいたカメラ1 1901とカメラ2 1902との関係を制御部106は、全体画像記憶部107に設定する。次に(ステップ2)202、(3)203、(202)2002、(5)205、(203)2003、(6)206、及び(7)207を終了通知が来るまで繰り返す。(ステップ2)202で実施例1と全く同じ方法でサンプリング部104を用いて、カメラ1 1901の映像をサンプリングする。(ステップ3)203で前述の実施例と同様な方法でカメラ制御部103を用いてカメラ1 1901のカメラ情報を取得する。(ステップ202)2002でカメラ2 1902で写している全体画像上での現在カメラ1 1901で写している映像の表示位置を(ステップ201)2001で全体画像記憶部107に記憶した2つのカメラの関係を基に計算する。(ステップ5)205で前述の実施例と同じ方法で、(ステップ2)202でサンプリングしたカメラ画像を表示画面110上に表示する。(ステップ203)2003で制御部106は、サンプリング部104を用いてカメラ2 1902の画像をサンプリングする。このサンプリング方法は、(ステップ2)202で

行った方法と同じ、ただ、サンプリング部104でカメラ1 1901とカメラ2 1902とのどちらからサンプリングするかを切り替えてサンプリングする。(ステップ6)206で実施例1と同じ方法で、(ステップ5)205でサンプリングした画像を表示した全体画像上に(ステップ202)2002で計算した全体画像上での位置を前述の実施例と同じ方法で表示する。

【0084】上記フローの内、前述の実施例とは異なるステップについて詳細に説明する。まず、2つのカメラの関係の設定は、以下のようにして位置関係を定義する。図20を用いて説明する。カメラの位置関係を定義するため、カメラ1 1901で写す点がカメラ2 1902の上でどこにあるかを実測(例えば3点2101、2102、2103)し、任意のカメラ1 1901の方向がどこに来るかを内外挿して補間する手法でカメラ1 1901とカメラ2 1902との関係を定義する。

【0085】カメラ制御部103は、カメラ1 1901の中心位置2106の方向をカメラの雲台102からカメラ情報として受け取る。これを利用し、カメラ1 1901の中心点が映っているカメラ2 1902上の点を示すことにより、カメラ1 1901上の点がカメラ2 1902の映像上にどのように射影されるかを定めることができる。例えば、図20のようにカメラ1 1901の映像で3箇所の点を調べたとき、カメラ2 1902上での点が、画素座標系で点A( $\gamma 1, \delta 1$ )2101、点B( $\gamma 2, \delta 2$ )2102、点C( $\gamma 3, \delta 3$ )2103、それぞれのカメラ1 1901の方向が( $\alpha 1, \beta 1$ )2101、( $\alpha 2, \beta 2$ )2102、( $\alpha 3, \beta 3$ )2103であったとする。 $\gamma$ は $\alpha$ と $\delta$ は $\beta$ とのみ依存していると考え、 $\gamma$ を $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3$ を用いて2次曲線 $\gamma(\alpha)$ で補間する。また、 $\delta$ を $\beta 1, \beta 2, \beta 3$ を用いて2次曲線 $\delta(\beta)$ で補間する。こうすることにより、カメラ1 1901の方向からカメラ2 1902上の画素座標系での位置が計算できる。3点を取る際には、できるだけ全体画像上で対角線上に来るようにした方が、補間精度はよい。

【0086】(ステップ201)2001では、上記のカメラ1 1901とカメラ2 1902との関係式を全体画像記憶部107に記憶する。

【0087】全体画像上でのカメラ1 1901の表示位置の計算は、以下に行う。

(ステップ202)2002では全体画像記憶部107に記憶している上記の変換式を用いることにより、カメラ制御部103から取得できるカメラの方向、画角から全体画面の画素座標系での位置が決まる。今、カメラ1 1901の方向( $h, v$ )、画角( $a_x, a_y$ )であるとする、表示領域801の全体画面上での領域( $x_0, y_0$ ) - ( $x_1, y_1$ )は、以下の式で計算できる。

$$【0088】x_0 = \gamma(h - a_x / 2)$$

$$y0 = \delta (v - ay / 2)$$

$$x1 = \gamma (h + ax / 2)$$

$$y1 = \delta (v + ay / 2)$$

(ステップ7) 207で上記の座標で全体画面上に矩形を表示する。

【0089】また、全体画像からカメラの撮影方向を制御するには、上記の補間式の逆変換を用いてカメラ位置計算部は全体図形上の点の座標からカメラの撮影方向、画角を計算する。

【0090】本実施例を用いることにより、全体画像を常に更新する事ができるため、全体画面上でなにか変化があった場合でもすぐにその変化が画面上に反映される。

【0091】つぎに、全体画像が図形情報である実施例について説明する。

【0092】これまで説明した実施例では、全体画像をカメラ101で映した映像を利用して記憶している。本実施例では、図21のように全体画像をカメラ101で映した画像ではなく、ユーザが任意に指定した図形(例えば、地図やCAD設計図面から作成した2次元、3次元図形画像などであり、全体図形と呼ぶ)2201を全体画像として利用する実施例である。本実施例のシステム構成は最初に説明した実施例と同じである。ただ、本実施例では、全体画像記憶部107は、カメラ101から取得した画像ではなく、全体画像として利用する全体図形2201と後述する全体図形2201とカメラ101との関連を記憶する。

【0093】本実施例では、図19のフローと同じ処理を行う。ただし、図19の例では、2つのカメラ101の方向と全体画像上での位置とを予め記憶していたが、本実施例では、カメラ101の位置とユーザが定義した全体図形2201とを関連づける。カメラ101の方向や画角の情報から全体図形上に表示領域を明示するには、カメラ101の方向や画角の情報から全体図形2201上での位置を計算する。本実施例では、予め、図22に示すデータのように、カメラの方向(カメラの中心方向)と全体図形2201上での位置との関係を3点記憶しておき、そのデータから第6の実施例と同じく、カメラの方向( $\alpha$ ,  $\beta$ )と図形上での位置( $\gamma$ ,  $\delta$ )を2次曲線で補間する。(ステップ202)2002では、この全体図形とカメラの方向との補間式を用いて、カメラの方向( $h$ ,  $v$ ), 画角( $ax$ ,  $ay$ )から表示領域801の全体図形2201上での領域( $x0$ ,  $y0$ ) - ( $x1 - y1$ )を計算する。

【0094】また、全体図形2201上でカメラ101の撮影方向を制御するには、上記の補間式の逆変換を用いてカメラ位置検出部109は全体図形上の点の座標からカメラ101の撮影方向、画角を計算する。

【0095】本実施例を用いることにより、カメラで全体を撮ることができず全体画像を利用できない場合、地

図などのような図形を利用したい場合にも本手法を利用することができる。

【0096】

【発明の効果】本発明によれば、ユーザは、カメラの映像を見る際に全体の画像の中でどこを見ているのかを容易に知ることができるので、カメラをパンやズームする際に自分の見ている位置を迷うことはない。

【0097】また、全体画像を所定のタイミングで更新するので、現在カメラで写している領域画像以外の監視対象の特定部分で変化が起きても、所定のタイミングでこれを知ることができる。

【0098】また、全体画像上でカメラで撮影したい領域を指定し、指定された領域をカメラで撮影するように、カメラのパンやズームの状態を制御するので、本発明によれば、ユーザは全体画像中の特定の部分をカメラで撮影したい場合にも、当該特定部分を容易に把握しつつ迅速的確にカメラを制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のシステム構成図である。

【図2】本発明の一実施例のカメラ画像表示フロー図である。

【図3】本発明の一実施例のカメラパラメータとカメラ映像との関係を示す図である。

【図4】本発明の一実施例のカメラパラメータと全体画像との関係を示す図である。

【図5】本発明の一実施例の全体画像を獲得するフロー図である。

【図6】本発明の一実施例の全体画像とカメラ映像との角度座標系での関係を示す図である。

【図7】本発明の一実施例の全体画像とカメラ映像との画素座標系での関係を示す図である。

【図8】本発明の一実施例の画面表示例の図である。

【図9】本発明の一実施例の全体画面上での編集フロー図である。

【図10】本発明の一実施例の編集時の画面例の図である。

【図11】本発明の一実施例のカメラのパンまたはズームを行う際の編集例の図である。

【図12】本発明の一実施例の全体画面上で直接カメラ表示領域を指定することを示す図である。

【図13】本発明の一実施例の画面表示フロー図である。

【図14】本発明の一実施例の画面表示フロー図である。

【図15】本発明の一実施例の表示画面例の図である。

【図16】本発明の一実施例の処理フロー図である。

【図17】本発明の一実施例の画面表示フロー図である。

【図18】本発明の一実施例のシステム構成図である。

【図19】本発明の一実施例の画面表示フロー図であ

る。

【図20】本発明の一実施例のカメラ1の画像とカメラ2の画像との関係を定義する際の画面例である。

【図21】本発明の一実施例の画面例である。

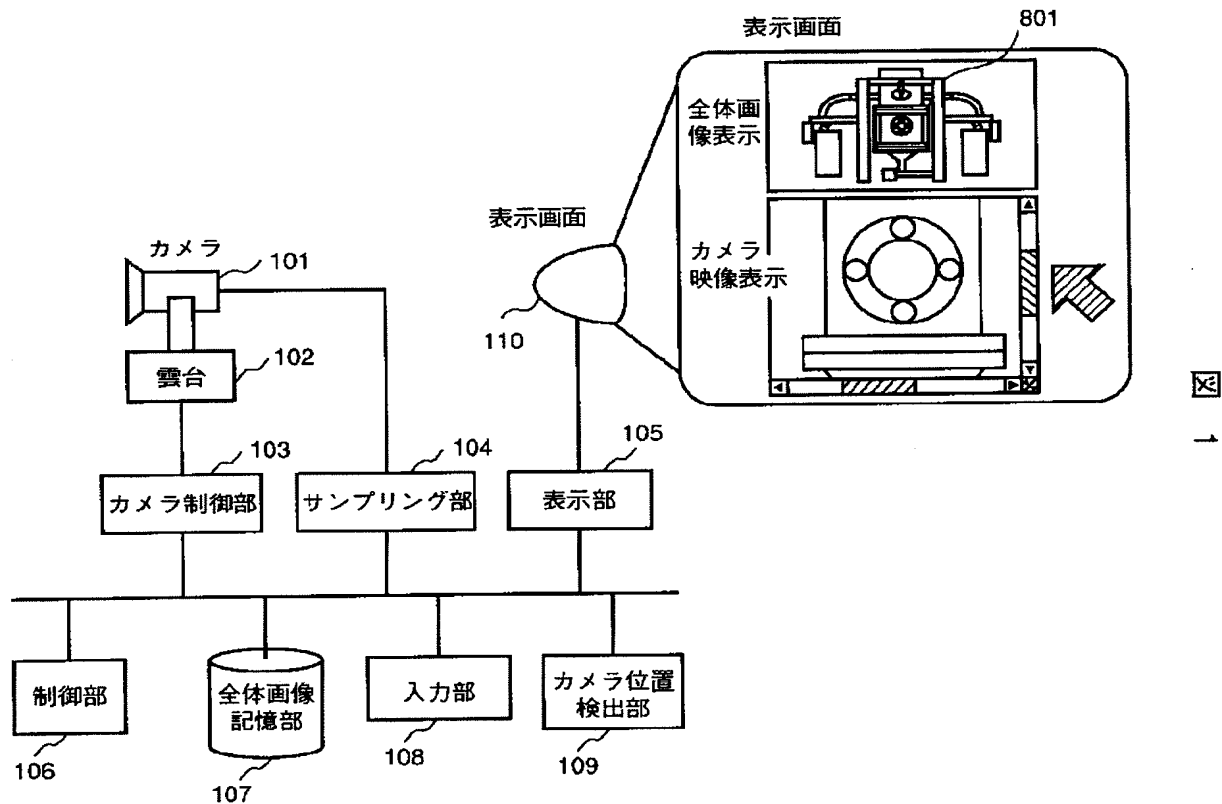
【図22】本発明の一実施例のカメラの画像と全体図形との関係を定義するデータ例である。

【符号の説明】

101…カメラ、102…雲台、103…カメラ制御

部、104…サンプリング部、105…表示部、106…制御部、107…全体画像記憶部、108…入力部、109…カメラ位置検出部、110…表示画面、111…表示画面例、801…全体画像上での表示領域、1001…マウス、1002…キーボード、1003…ポインタ、1501…切り替えボタン、1901…カメラ1、1902…カメラ2。

【図1】



【図3】

【図4】

図 3

カメラパラメータとカメラ映像との関係

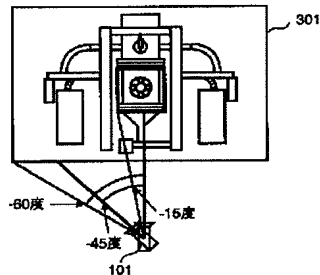
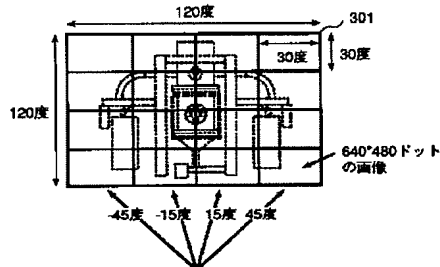


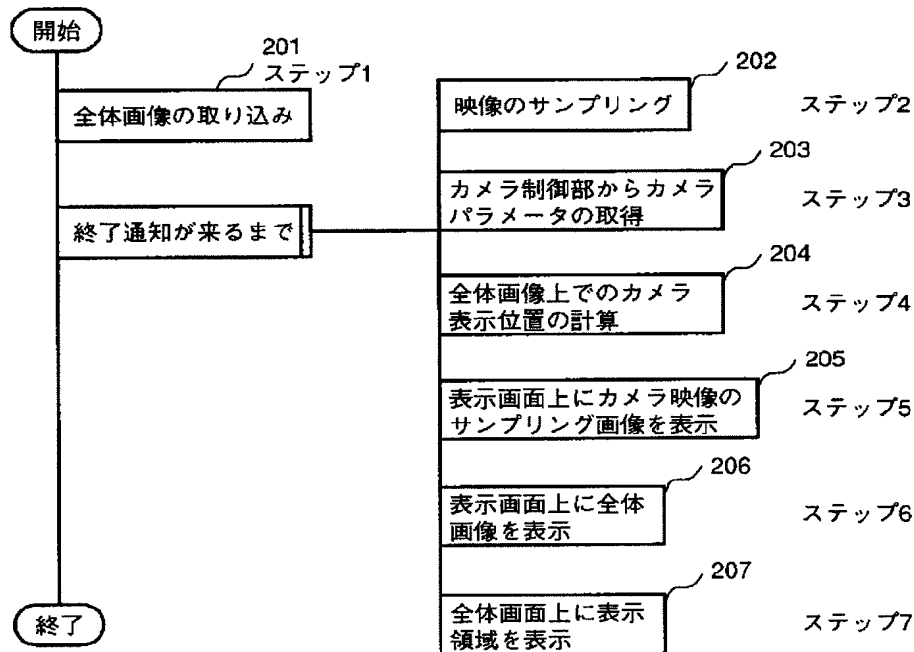
図 4

カメラパラメータと全体画像との関係



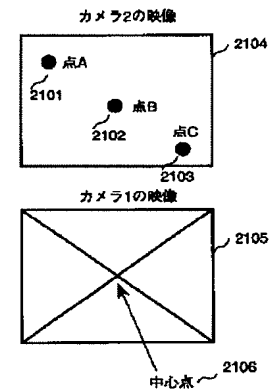
【図2】

図 2



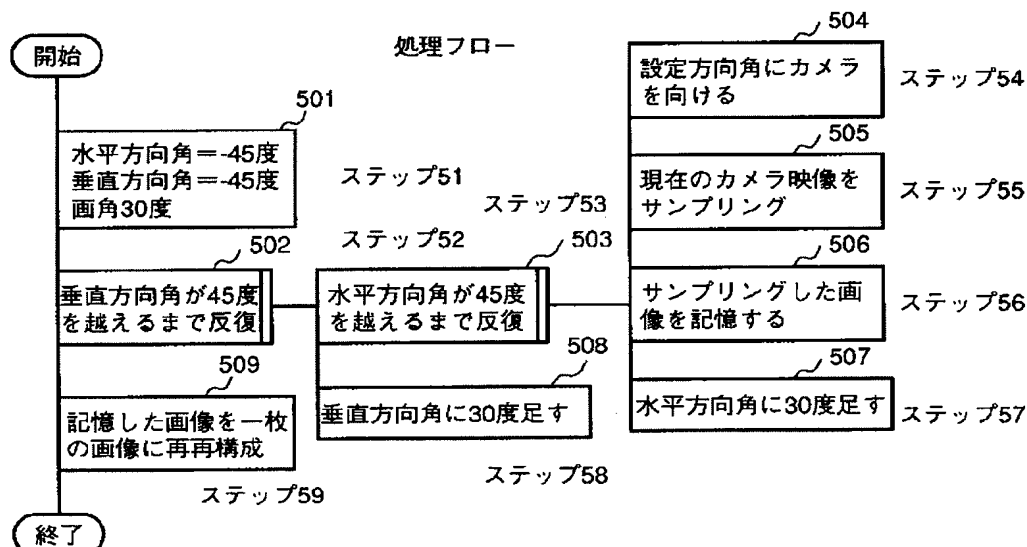
【図20】

図 20

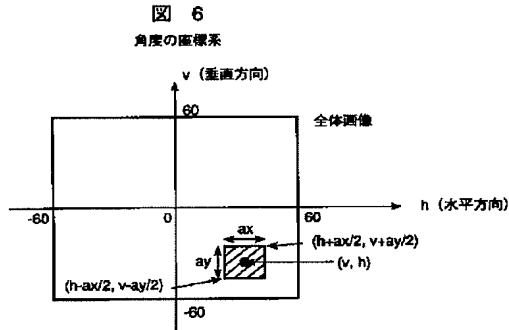


【図5】

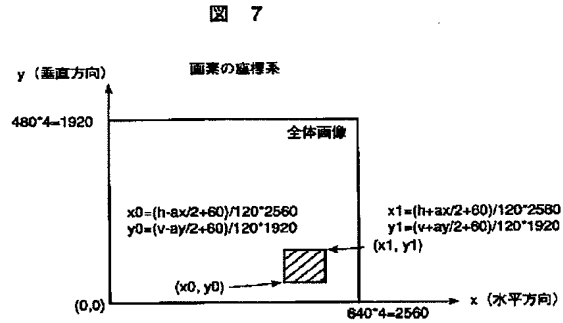
図 5



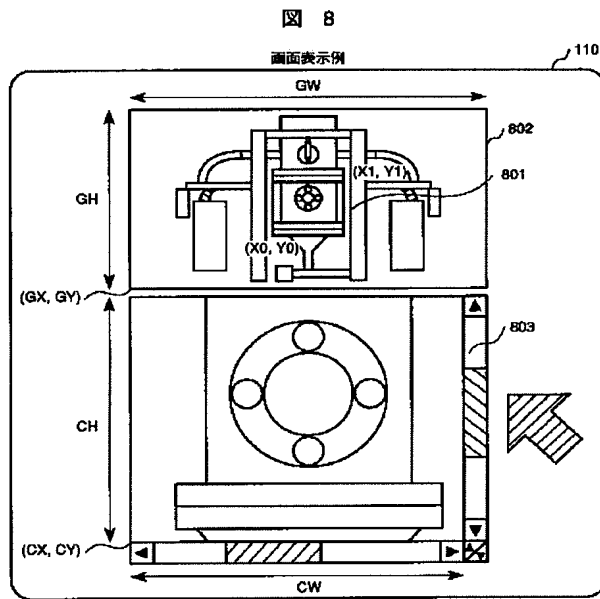
【図6】



【図7】

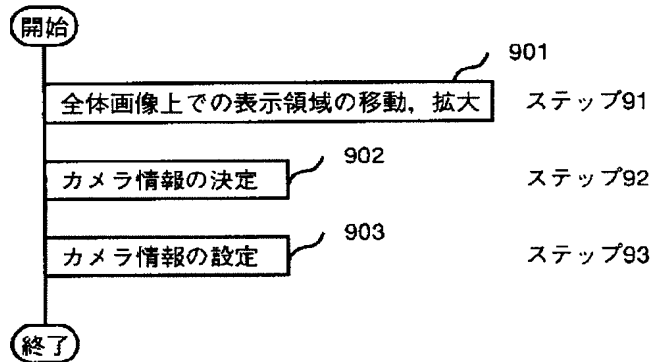


【図8】



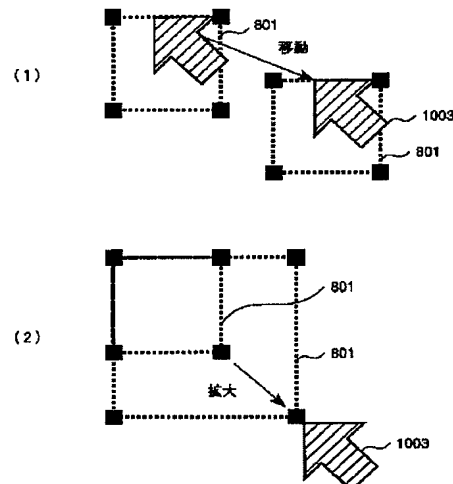
【図9】

図 9



【図11】

図 11



【図22】

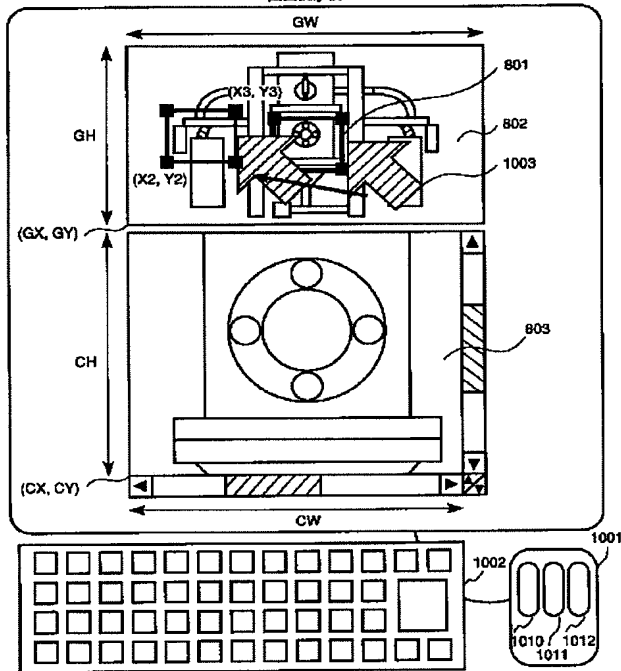
図 22

	カメラの方向角	図形上での座標
点A	( $\alpha 1, \beta 1$ )	( $\gamma 1, \delta 1$ )
点B	( $\alpha 2, \beta 2$ )	( $\gamma 1, \delta 1$ )
点C	( $\alpha 3, \beta 3$ )	( $\gamma 1, \delta 1$ )

【図10】

図 10

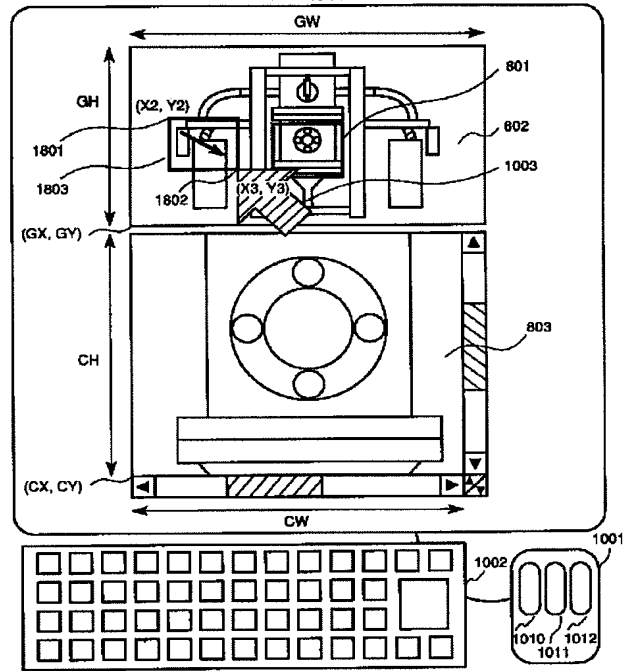
画面表示例



【図12】

図 12

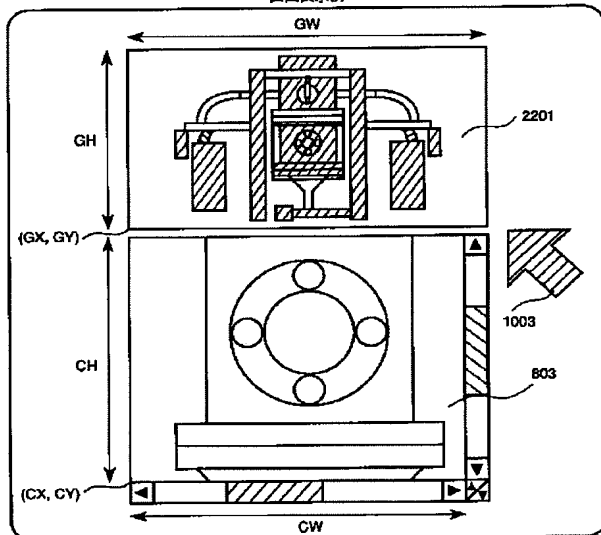
画面表示例



【図21】

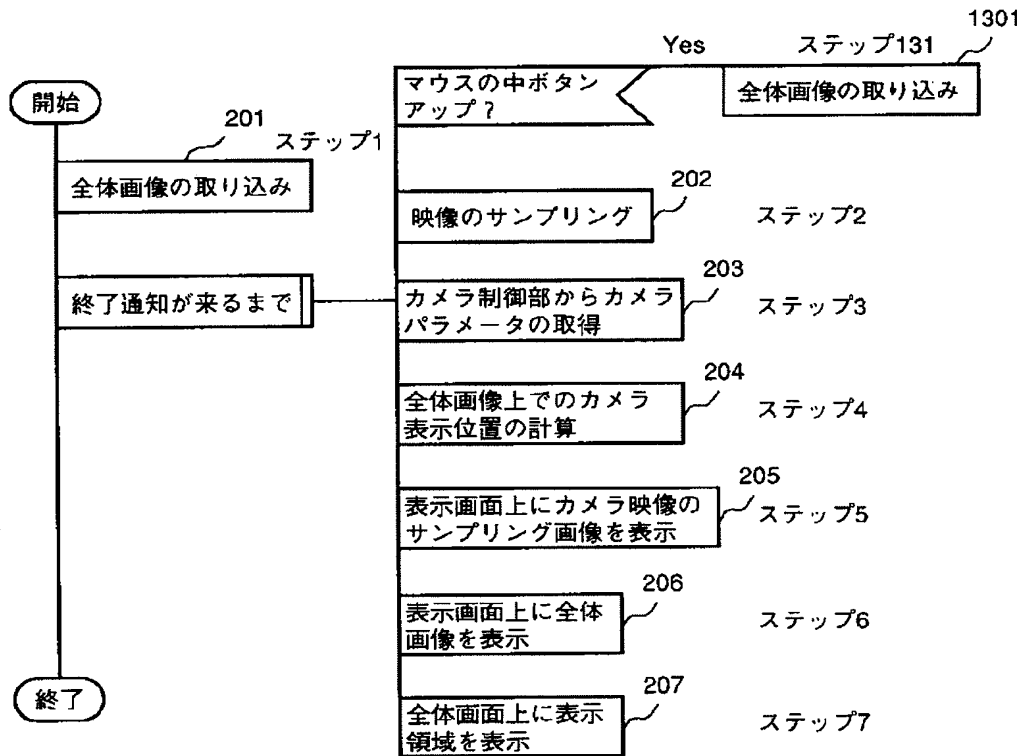
図 21

画面表示例



【図13】

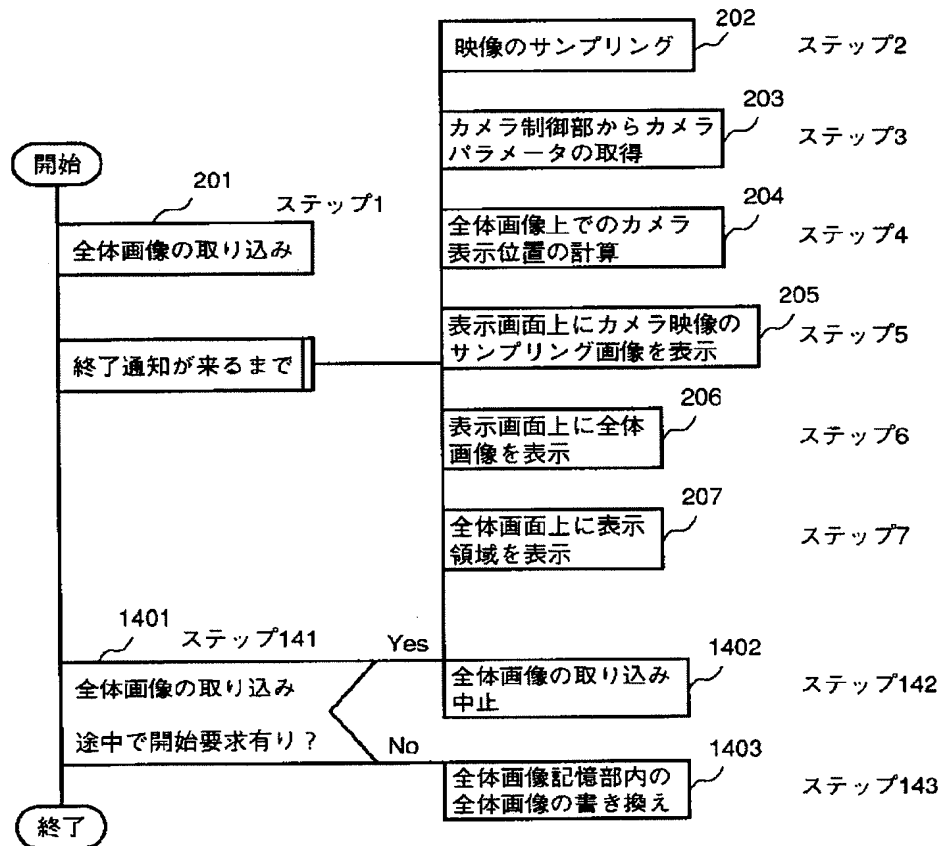
図 13





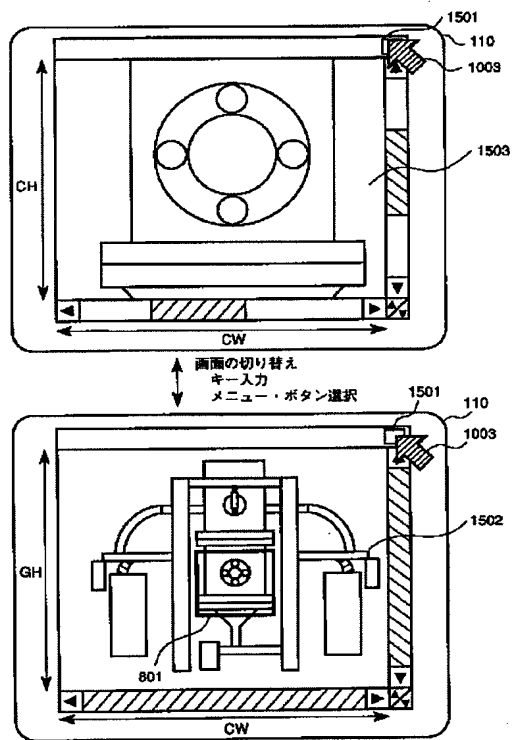
【図14】

図 14



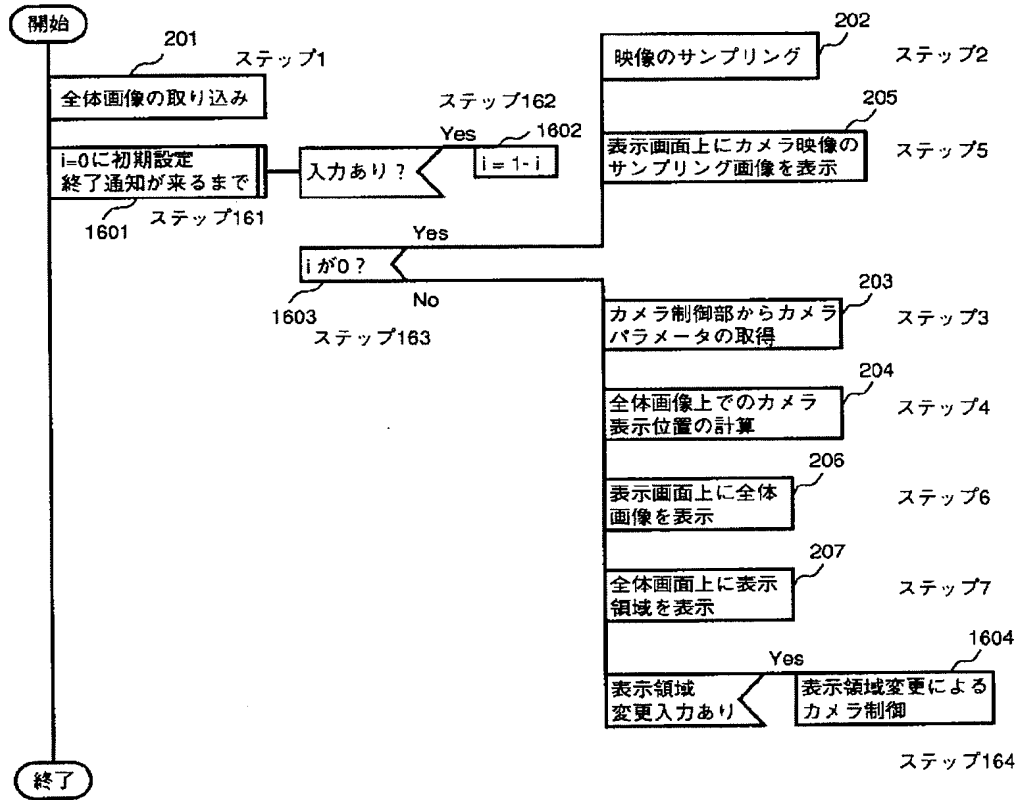
【図15】

図 15



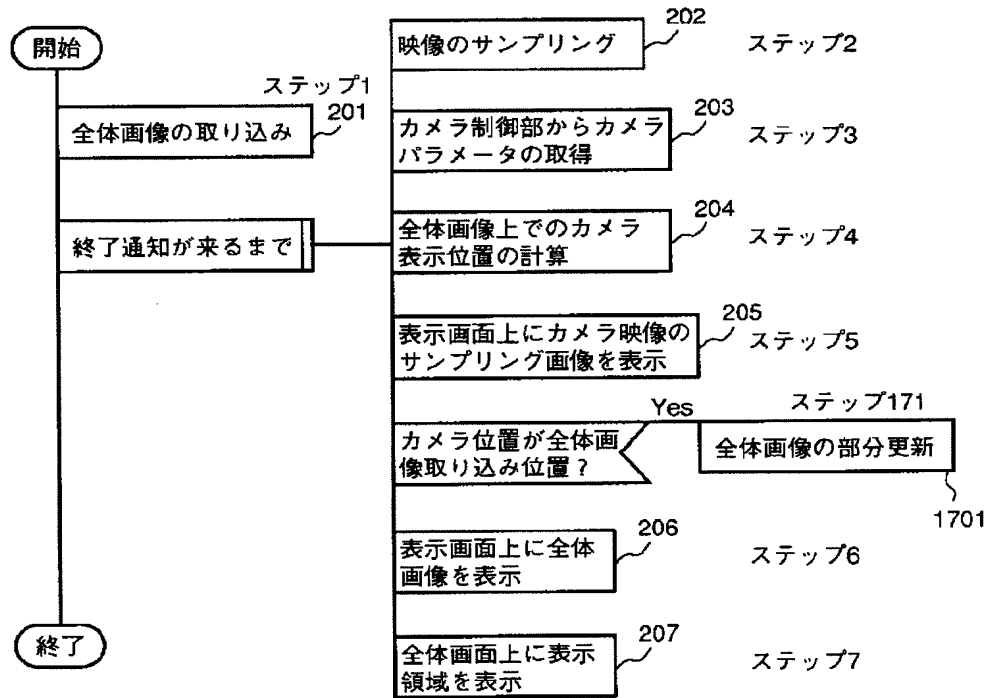
【図16】

図 16

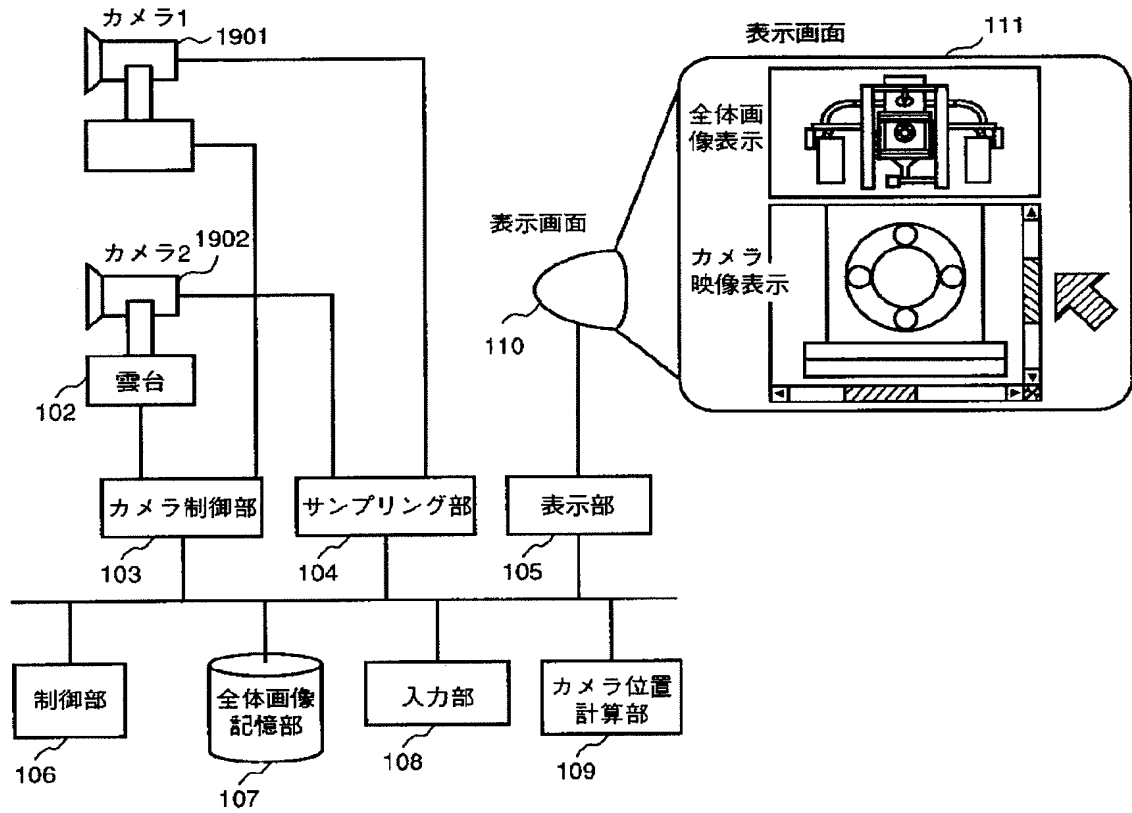


【図 17】

図 17

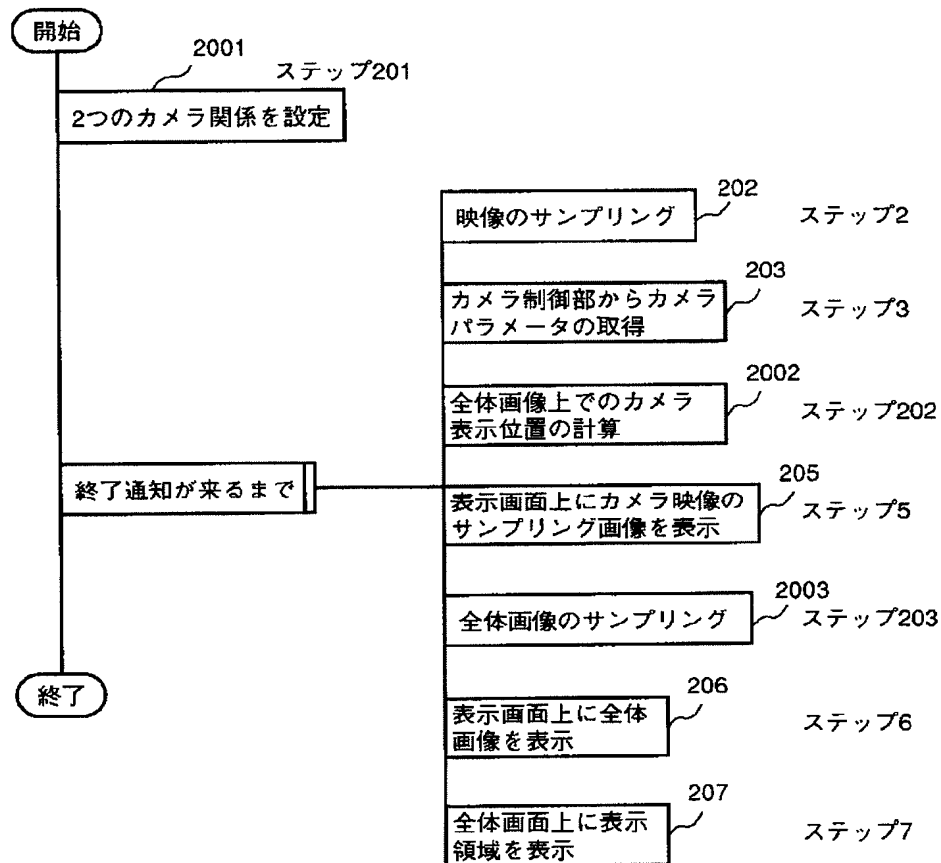


【図18】



【図19】

図 19



フロントページの続き

(72)発明者 二川 正康  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 川股 幸博  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 西川 敦彦  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立製作所大みか工場内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223466

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

---

(51)Int.Cl. H04N 5/232  
G06F 3/14  
H04N 5/225  
H04N 7/15

---

(21)Application number : 07-023675 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.02.1995 (72)Inventor : YAMATARI KIMIYA  
TANI MASAYUKI  
UCHIGASAKI HARUMI  
FUTAGAWA MASAYASU  
KAWAMATA YUKIHIRO  
NISHIKAWA ATSUIHIKO

---

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the user to easily recognize which part of an entire image is observed when a video image of a camera is observed by providing an entire image display means displaying an entire area picked up by the camera on a display screen a camera position detection means detecting a position on the entire screen a camera area display means displaying a mark to an area picked by the camera at present and an entire image update means to the display device.

**CONSTITUTION:** A reception means of a entire image receives an entire image of an area picked up by a camera and displays it onto a display screen 10. A camera position detection section 109 detects a state of a camera 101 such as panning or zooming and estimates to which part of the entire image the image picked up by the camera at present corresponds based on the state of the camera. A camera area display means sets a mark to a position on the entire image detected by a camera position detection section 109. An entire image update means updates an entire image possibly changed secularly in a prescribed timing.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1]In an image display device which displays a picture from a camera on a display screenA picture of a field (whole image) larger than a field which is

projecting a camera. A whole image memory measure to memorize and said whole image. In a position on a whole image detected by whole image displaying means to display region image displaying means which displays a picture of a field which the present camera is projecting camera position detection means to detect a position on a whole image of a field which the present camera is projecting and said camera position detection means a mark. An image display device wherein it has a whole image update means which updates a whole image memorized by a camera position displaying means to display and said whole image memory measure and said whole image update means updates said whole image in response to an input of a user's whole image update request.

[Claim 2] In an image display device which displays a picture from a camera on a display screen A picture of a field (whole image) larger than a field which is projecting a camera. A whole image memory measure to memorize and said whole image. In a position on a whole image detected by whole image displaying means to display region image displaying means which displays a picture of a field which the present camera is projecting camera position detection means to detect a position on a whole image of a field which the present camera is projecting and said camera position detection means a mark. It has a whole image update means which updates a whole image memorized by a region image displaying condition detection means to detect a displaying condition of a camera position displaying means to display and said region image displaying means and said whole image memory measure An image display device when said whole image update means detects [ said region image displaying condition detection means ] that said region image displaying means does not show a picture of a field which the present camera is projecting wherein it updates said whole image.

[Claim 3] An image display device with a display switching means to change and display a region image and said whole image from said camera on one display screen in the image display device according to claim 1 or 2.

[Claim 4] In an image display device which displays an image from a camera on a display screen By a territorial extension means and a territorial extension means of specifying a field on a whole image currently displayed by whole image displaying means which displays a field (whole image) larger than a field which is projecting a camera and said displaying means. An image display device with a camera control means which controls said camera to photo a specified field with a camera.

[Claim 5] An image display device wherein said territorial extension means performs territorial extension by specifying a rectangular area on a whole image in the image display device according to claim 4.

[Claim 6] An image display device having a camera position displaying means which displays a mark in a position on a whole image detected by camera position detection means to detect a position on a whole image of a field which said camera is projecting now in the image display device according to claim 4 and said camera position detection means.

[Claim 7] An image display device said territorial extension means' moving a mark which said camera position displaying means displayed in the image display device



according to claim 6 and specifying a field by carrying out zooming.

[Claim 8] In a supervising system which displays a surveillance object picture from a camera on a display screen A picture of a field (whole image) larger than a field which is projecting a camera. A whole image memory means to memorize and said whole image. In a position on a whole image detected by whole image displaying means to display region image displaying means which displays a picture of a field which the present camera is projecting camera position detection means to detect a position on a whole image of a field which the present camera is projecting and said camera position detection means a mark. A supervising system wherein it has a whole image update means which updates a whole image memorized by a camera position displaying means to display and said whole image memory means and said whole image update means updates said whole image in response to an input of a user's whole image update request.

[Claim 9] In a supervising system which displays a surveillance object image from a camera on a display screen By a territorial extension means and a territorial extension means of specifying a field on a whole image currently displayed by whole image displaying means which displays a field (whole image) larger than a field which is projecting a camera and said displaying means. A supervising system with a camera control means which controls said camera to photo a specified field with a camera.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image display device and image display method in the system which displays camera images such as a plant control system and a remote meeting system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the plant system or the remote meeting system the situation of the remote spot or a conference hall is grasped by displaying the remote spot and conference hall which were projected with the camera. In such a system a camera is not only a fixed camera. For example in the case of a plant monitoring system the camera which carries out bread and zoom is usually placed and the field which carries out pan [ of the camera ] and is not visible at once with a camera is supervised or an operator expands the portion which may carry out zoom and is not visible and is checking it in detail.

[0003] In the system which uses bread and a camera which are called zoom and which can be moved as mentioned above the image which the camera is projecting is displayed on TV footage or a computer screen as it is. For this reason whenever it will carry out the bread and zoom of a camera a display will be updated and it was not clear anymore where is seen.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the case of the camera with which a camera carries out bread and zoomwhen supervising the spot by a camera imagethere was a problem that it was not clear anymore where [ of a surveillance object ] is seen with the present camera. There was a problem that it was difficult to specify the specific portion concerned as a camera to photo the whole specific surveillance object inner portion with a camera.

[0005]The purpose of this invention solves the problem of the method of presentation of the above-mentioned cameraand aims at providing the image display device which displays a user's user-friendly camera image.

[0006]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objectsthe feature of this inventionA state (the direction of a cameraa zoom rate) of a whole image displaying means which displays a field of the whole which can project a camera on a display screenand a camera is detectedIt is in having provided a camera area display means which displays a markand a whole image update means which updates a whole image to predetermined timing in a field which is projecting the present camera obtained by camera position detection means to detect a position on the whole camera screenand said camera position detection means.

[0007]The feature of other this inventionsIt is in having a whole image displaying means which displays a field (whole image) larger than a field which is projecting a cameraa territorial extension means to specify a field on a whole image currently displayed by a displaying meansand a camera control means which controls said camera to photo with a camera a field specified by a territorial extension means.

[0008]

[Function]A whole image incorporation means captures the image of the whole field which can project a cameraand displays it on a display screen. A camera position detection means detects the bread of a cameraand the state of zoomand presumes whether the picture which the present camera is projecting from the state of the camera is equivalent to which portion of a whole image. A camera area display means puts a mark on the position on the whole image detected by said camera position detection means. A whole image update means updates the whole image which may change temporally to predetermined timing. Since it can specify where the camera is always projecting on a whole image by thesea user does not stray by where is seen now.

[0009]A territorial extension means specifies a field to photo with a camera on the whole image currently displayed by the displaying means. A camera control means controls the bread of a cameraand the state of zoom to photo with a camera the field specified by the territorial extension means. The user can control a camera by these timely and in high quality to photo the specific portion in a whole image with a cameragrasping the particular part concerned easily.

[0010]

[Example]When this example controls the camera which can perform pan zoomit is a system which specifies where the camera is looking at now by memorizing beforehand the whole image which can take a picture of a cameraand specifying

the field which the present camera is projecting on the whole image. By using this system the user can know immediately the field of the camera image seen now and can control a camera easily.

[0011] The system configuration of this example is explained using drawing 1. The supervising system of the thermal power plant is taken for the example. The bearing of the exposure axis of the camera 101 and the camera 101 and the field angle of a lens which project the situation of the spot are first controlled by this example and the camera platform 102 which performs bread and zoom is installed at the spot distant from the control room in which an operating staff is present. To the control room in which the operating staff who is a user is present from the camera 101 of the spot, the control line of the camera platform 102 and the picture line from the camera 101 are installed. The console for operating staffs is in a control room and the aforementioned control line and picture line are connected to the console. The console comprises two or more parts. The control section 106 controls a motion of the whole console. The input part 108 tells an operating staff's volition to a console. The sampling section 104 incorporates the image of the camera 101 from the camera 101 in a console via a picture line. The whole image storage parts store 107 memorizes beforehand the picture of all the fields which the camera 101 can see. Via the control line prolonged from the camera platform 102, the camera control part 103 detects the bread of the camera platform 102 and the state of zoom or publishes commandssuch as bread and zoom to the camera platform 102 and controls the camera platform 102. The camera position primary detecting element 109 presumes the field which is projecting the present camera 101 in a whole image from the bread of the camera platform 102 which the camera control part 103 is detecting or the information on zoom or calculates the bread of the camera 101 and a zoom amount from the field on a whole image conversely. The indicator 105 displays the whole image from the whole image storage parts store 107 and the camera image incorporated by the sampling section 104 on the display screen 110 and displays further the viewing area 801 of the camera 101 calculated in the camera position primary detecting element 109 on a whole image.

[0012] The outline flow which specifies the viewing area 801 of a camera image on a whole screen using the above-mentioned system is explained using drawing 2.

[0013] (Step 1) The control section 106 incorporates a whole image by 201. The control section 106 incorporates a whole image before displaying a whole image and it memorizes it to the whole image storage parts store 107. Next the control section 106 repeats processings from 202 (Step 2) (Step 6) to 206 and performs them until a display terminating notice is inputted by the input part 108.

[0014] The control section 106 samples a camera image by 202 (Step 2). At this example the input of the camera 101 is inputted into the sampling section 104 via a picture line from the camera 101 by the NTSC signal which is the usual camera signal. The sampling section 104 samples this camera image by the picture of length and breadth 640\*480 dots and 8 bits each of 1-dot RGB. Other values may be sufficient as the pixel number at the time of of course sampling or the number of

bits of stroke matter.

[0015](Step 3) The control section 106 receives the information on the bearing of the exposure axis of the present camera 101 and the field angle of the camera 101 from the camera control part 103 by 203. When the acquisition request of the information on the camera 101 occurs from the control section 106 to the camera platform 102 the camera control part 103 checks the present state and returns the value to the control section 106. The information to return is the bearing of the exposure axis and the field angle of the camera 101. It states later for details. In this system the camera platform 102 is always storing the information of the bearing of the exposure axis and the field angle of the camera 101 and returns it to the camera control part 103 through the control line according to an inquiry of the camera control part 103.

[0016](Step 4) In 204 based on the camera information acquired at said step the control section 106 makes a camera display position calculate to the camera position primary detecting element 109 and gets to know where [ on a whole image ] is displayed.

[0017](Step 5) In 205 the control section 106 displays the picture sampled with the above (Step 2) 202 on a position at the display screen 110 using the indicator 105. At this time according to the size of the viewing area 801 scaling is carried out and it displays.

[0018](Step 6) In 206 the control section 106 displays the whole image memorized at said step 1201 on a position at the display screen 110 using the indicator 105. At this time according to the size of a whole image viewing area zooming is carried out and it displays.

[0019](Step 7) At 207 the control section 106 is said step 4. On a whole image the indicator 105 is used and the field to the whole camera image field calculated by 204 is displayed at the display screen 110.

[0020] Next each step of the above-mentioned outline flow is explained.

[0021] Incorporation of a whole image is performed as follows.

[0022] In order to decide the size of a whole image the specification of the camera platform 102 of this system is first explained using drawing 3. The camera platform 102 of this system can change a zoom rate with the value of a field angle. In this system level when the zoom down of the camera 101 is carried out most level when a vertical maximum angle of view zooms in most 30 degrees respectively and a vertical maximum angle of view are 5 times. Generally with the camera systems since a vertical and horizontal field angle is decided by lens length a vertical field angle and horizontal angles of view have a fixed relation. Suppose that it is the always same value in this system. However in order that a description top may give generality a vertical and horizontal field angle is described as an independent paragraph. The front can carry out pan [ of the horizontal direction ] at each right and left and the angle of 45 degrees by 0 times like drawing 3 in the direction of bread. Numerals express the left with minus. Also perpendicularly it can come down at the angle of 45 upper and lower sides horizontally the same. Above is plus and down is minus.

[0023] If the camera 101 of a system and the maximum of the camera platform 102 are decided as mentioned above, the field (whole field) which can be photoed with the camera 101 at the time of using the camera 101 and the camera platform 102 can be determined. For example, a photograph can be horizontally taken in  $60^\circ$  degrees. It is because the camera 101 projects the field crossed by 15 halves of a field angle like drawing 3 when this turns the camera 101 to the maximum left- $45^\circ$  degree of bread by 30 maximum angles of view. Therefore,  $60^\circ$  horizontal directions and  $60^\circ$  perpendicular directions are the fields 301 which can project the camera 101.

[0024] Incorporation of a whole image is performed by photoing multiple times. The whole image 301 turns into a picture of the range of being [ both /  $60^\circ$  ] horizontal and vertical as mentioned above. Now, since the maximum angle of view of the camera 101 is  $30^\circ$ , it can photo no fields of a whole image by photography once. Then, the whole image 301 is incorporated by photography of multiple times like drawing 4.

[0025] Since the field which can be photoed at once is the range of  $30^\circ$  field angles, it is divided into the range which can photo the whole field 301 with  $30^\circ$  field angles. Then, vertical like drawing 4 -- level -- respectively -- quadrisection -- it is divided into a total of 16. Then, the whole image 301 is incorporated by performing 16 photography.

[0026] The process flow at the time of dividing into 16 and incorporating an image into drawing 5 is shown. First, 501 to which the control section 106 carries out level and a perpendicular direction angle  $-45^\circ$  and makes a field angle  $30^\circ$  as initial setting (Step 51). And 502 (Step 52)(53) 503(57) 507(58) 508 which determine an angle of deflection while adding to level and a perpendicular direction angle by a unit of  $30^\circ$ . The control section 106 transmits the information on the determined angle of deflection and a field angle to the camera control part 103, and the camera control part 103 sets an angle of deflection and a field angle as the camera platform 102. 504 which moves the camera platform 102 so that the camera platform 102 may become a value of the set-up field angle and an angle of deflection (Step 54). The camera platform 102 returns that the angle of deflection and the field angle were correctly set as the camera control part 103 in the place which became set-up the angle of deflection and field angle. The camera control part 103 sends the signal of the end of setting out to the control section 106 in the place to which the signal of the end of setting out came from the camera platform 102. 505 in which the control section 106 samples one picture to the sampling section 104 in the place to which the signal from the camera control part 103 came (Step 55). At this time, the sampling section 104 samples the image from the camera 101 on  $640 \times 480$  pixels and the RGB square of 8 bits. 506 which makes the control section 106 the picture, the angle of deflection of the camera 101 and field angle which were sampled to the whole image storage parts store, and a pair and is memorized (Step 56). The above-mentioned sampling processing is performed about all 16 region divisions. 509 which the control section 106 will summarize the captured picture of 16 sheets in the picture of the size of

640\*4480\*4 dots which is projecting the whole field with reference to the direction of each picture and will be memorized to the whole image storage parts store 107 as a whole image if the images of all 16 region divisions are captured (Step 59).

[0027] Then the sampling of a camera image is explained. In this system the camera image has inputted the image into the sampling section 104 for the video signal of NTSC through a picture line. The sampling section 104 is sampled synchronizing with the video signal inputted. Usually since an image is inputted with an interlace system in order to sample the image of one sheet it performs the 2 fields and two samplings. First the first sampling is performed and it memorizes to the image storage area in the sampling section 104. At this time the amplitude of a video signal is quantized with RGB 256 gradation each and it samples in 320 dots of horizontal directions and 240 dots of perpendicular directions. Next 2 field eye is sampled. The sampling picture of 2 field eye is put in between the sampling pictures of the first field and 640\*480 dots and the picture of 8 bits each of RGB are acquired. The concrete example of these sampling systems is described in detail into Silicon Graphics Indigo Video Manual.

[0028] Next acquisition of camera information is explained. information (field angle angle of deflection) acquisition of the camera 101 of the present [ control section / 106 / camera control part / 103 ] — it carries out. The camera platform 102 of this system has always memorized and managed level and the perpendicular direction angle of the camera 101 and the field angle inside. If it requests so that the control section 106 takes out the information on the camera 101 to the camera control part 103 the camera control part 103 will be requested to output the information on the camera 101 to the camera platform 102 via the control line. The camera platform 102 returns the information on the present field angle memorized inside and level and a perpendicular direction angle to the camera control part 103. The camera control part 103 returns the value of the present angle of deflection from the camera platform 102 and a field angle to the control section 106. By the above the control section 106 gets to know the value of the field angle of the present camera 101 and an angle of deflection.

[0029] Next calculation of the position of the present camera image is explained. The camera position on a whole image is calculated from the information on the above-mentioned camera 101. The control section 106 gives the camera position primary detecting element 109 the camera information acquired from the camera control part 103 and makes the camera position on a whole image calculate. The camera position primary detecting element 109 calculates a camera position with the following algorithms. Here the camera information acquired from the camera control part 103 presupposes that they are the horizontal angle  $\theta$  the perpendicular direction angle  $\phi$  and the field angle  $\alpha$ .

[0030] Drawing 6 shows the relation between a whole image and the present camera image by the coordinate system of an angle. The image of the camera 101 can be expressed with the rectangle which had width [ respectively / vertical and / (axay) / horizontally ] focusing on the point as [ in the coordinate system of an angle ] shown in a figure (vh). As for the coordinates at the lower left of this

rectangle the coordinates of  $(h-ax/2, v-ay/2)$  and the upper left are set to  $(h+ax/2, v+ay/2)$ .

[0031] Drawing 7 expresses the picture of the coordinate system of the above-mentioned angle with the coordinate system of a pixel. This coordinate system makes the lower left of a pixel the starting point and perpendicularity and a horizontal direction make the dot the unit. Eventually the coordinates of the viewing area 801 in this coordinate system are searched for.

[0032] Since end stretch etc. take place in the characteristic of a lens etc. the coordinate system of an angle and the coordinate system of a pixel need to use the characteristic formula of a nonlinear lens correctly. However in this example it is considered it to be the 1st that a rough position was shown and linear relation was assumed. Therefore in the case of this example the coordinates of (VH) are projected on the coordinates (XY) of a pixel by the following functions by the coordinate system of an angle.

[0033] The rectangle which is depended  $X = (V+60) / 120 \times 2560$   $Y = (H+60) / 120 \times 1920$  and the present camera 101 is projecting is projected on following rectangle  $(x_0, y_0) - (x_1, y_1)$ .

[0034]

The  $x_0 = (h-ax/2+60)/120 \times 2560$   $y_0 = (v-ay/2+60)/120 \times 1920$   $x_1 = (h+ax/2+60)/120 \times 2560$   $y_1 = (v+ay/2+60)/120 \times 1920$  camera-position primary detecting element 109 returns the calculated above-mentioned value to the control section 106.

[0035] Next the processing at the time of displaying the region image which a camera copies is explained taking the case of the display screen 110 of drawing 8. In this example the picture of the camera 101 is displayed by the position of coordinates (CX, CY) and a width CW dot height CH dot. The control section 106 carries out zooming of the image of 640\*480 dots sampled by the sampling section 104 to the size of width CW and a height CH dot. Magnifying power is width  $CW/640$  and height  $CH/480$ . The control section 106 directs to display the camera image made into CW and CH dot on the position of CX and CY to the indicator 105. The indicator 105 displays the picture which carried out zooming to the position of (CX, CY) on the display screen 110.

[0036] Here although the case where the image which carried out the digital sampling was displayed was explained a computer picture and the NTSC signal from the camera 101 may be compounded using a super imposer as the method of presentation of a camera image.

[0037] Next the processing at the time of displaying a whole image is explained taking the case of the display screen 110 of drawing 8. In this example a whole image is displayed by the position of coordinates (GX, GY) and a width GW dot height GH dot. The control section 106 carries out zooming of the image of 2560\*1920 dots sampled by the sampling section 104 to the size of the width GW and a height GH dot. Magnifying power is width  $GW/2560$  and height  $GH/1920$ . The control section 106 directs to display the camera image made into GW and GH dot on the position of GX and GY to the indicator 105. The indicator 105 displays the

picture 802 which carried out zooming to the position of (GXGY) on the display screen 110.

[0038]Next the rectangle display to the whole image of the present camera image field is explained. The rectangle 801 which shows the position of the present camera 101 is displayed on the whole image 802 among the display image 110 of drawing 8. The control section 106 changes it into coordinates (X0Y0) – (X1Y1) on the display screen 110 in order to actually display the rectangle of camera position (x0y0) – (x1y1) of the result calculated in the camera position primary detecting element 109 on the whole image 802.

[0039]The whole image 802 is magnifying power as stated above. Since zooming is carried out by width  $GW/2560$  and height  $GH/1920$  the value of the viewing area 801 of the camera 101 is also expanded with the same magnifying power. Since the display positions of the whole camera 101 are furthermore (GXGY) it is necessary to carry out parallel translation at this rate. Considering the above thing it is calculated as follows.

[0040]X0 and (Y0)– (X1Y1) are calculated as follows.

[0041] $X0=x0*GW/2560+GX$  $Y0=y0*GH/1920+GY$  $X1=x1*GW/2560+GX$  $Y1=y1*GH/1920+GY$  control section 106 expresses the rectangle 801 as the calculated coordinates via the indicator 105 on the whole image 802 like drawing 8.

[0042]The above is explanation of the detailed content of the process flow shown in drawing 2.

[0043]Although it explained displaying the viewing area 801 of the camera 101 on a whole screen so far From here a user does the pick of the viewing area 801 on a whole image directly and how to control to project the field which specified the camera 101 which is projecting the viewing area 801 movement and by carrying out zooming now on the whole image is explained.

[0044]The flow of rough processing of this control method is explained using drawing 9. It is assumed that the picture 803 of the field which the whole image 802 and the present camera are photoing with the above-mentioned method and the area display 801 which shows the field which the present camera 101 is photoing on a whole image further are carried out to the display screen 110.

[0045](Step 91) By 901 the viewing area 801 on the whole image 802 is chosen using the input part 108 and the field which wants to photo the viewing area 801 with the camera 101 next movement and by carrying out zooming is specified. This specified field is held at the control section 106. (Step 92) By 902 the control section 106 calculates and determines the camera information (a pan angle a field angle) for photoing the viewing area 801 using the camera position primary detecting element 109 from the coordinates of the rectangular area 801 on the whole image 802 of the field specified at the front step to photo. (Step 93) The control section 106 sets the camera information calculated at the front step as the camera control part 103 and the camera 101 is controlled by 903.

[0046]The input method of the field 801 on the actual whole screen 802 is explained using drawing 10. The input part 108 comprises the mouse 1001 and the keyboard 1002 and the upper left (tip of an arrow) of the pointer 1003 currently



displayed on the display screen 110 on drawing 10 shows the input position of the present mouse 1001. Here the input method by the mouse 1001 is shown.

[0047] Three (the left button 1010 the middle button 1011 the right button 1012) are attached to the mouse 1001 by the input button. It can input by a user pushing or detaching this input button. The change of state (a button rise a button push) of a button movement of a mouse the kind (the left button 1010 the middle button 1011 the right button 1012) of pushed button and movement magnitude ( $\Delta x \Delta y$ ) are inputted from the mouse 1001 to the control section 106. The control section 106 has memorized the position of the present mouse 1001.

The position of the mouse 1001 is decided by adding the movement magnitude ( $\Delta x \Delta y$ ) from the mouse 1001 to the present position.

The position of the beginning of the mouse 1001 is a point of (00). The control section 106 controls the display of the pointer 1003 to the indicator 105 so that the tip of the pointer 1003 is displayed on the position of the calculated mouse 1001. The control section 106 opts for operation of a system according to change of an input state and the kind of input button.

[0048] The display rectangle by the mouse 1001 is chosen. The user can choose the viewing area 801 by placing the tip of the pointer 1003 on the closing line of the camera display field 801 on a whole screen with the mouse 1001 and raising the left button 1010. The control section 106 will inspect whether it is on the closing line with reference to coordinates  $(X0Y0) - (X1Y1)$  of the viewing area 801 currently displayed on a whole screen if the input that the left button 1010 rose is received from the mouse 1001. The control section 106 interprets it as the viewing area 801 having been chosen when the left button 1010 of the mouse 1001 is on a closing line. Nothing is done when there is nothing on a closing line. As shown in drawing 10 the control section 106 displays a control point on each corner of the closing line of the viewing area 801 in order to show that the viewing area 801 was chosen to the user when a closing line is chosen. Since the viewing area 801 is a translation changed from now on it suspends temporarily displaying the viewing area 801 from the present camera information. Resumption of this function is performed after setting up camera information by 903 (Step 93).

[0049] A user specifies the range photoed with the camera 101 by moving and expanding the viewing area 801 by choosing a control point and a closing line with the mouse 1001 again and moving the mouse 1001. If a closing line is chosen with the mouse 1001 and the mouse 1001 is moved the viewing area 801 is movable and if a control point is specified and moved with the mouse 1001 the viewing area 801 is expandable.

[0050] The case where the viewing area 801 is moved using drawing 11 (1) is explained. If the left button 1010 is pushed like drawing 11 (1) with the mouse 1001 on closing lines other than the control point of the viewing area 801 under selection it will be judged that the control section 106 is movement. If a user moves the mouse 1001 with the left button 1010 pushed the control section 106 will move the viewing area 801 only the same quantity as the movement magnitude. This is performed by adding the movement magnitude from the mouse 1001 to

rectangular area (X0Y0) – (X1Y1). Then it seems that the \*\*\*\* viewing area 801 with shoes moves to the pointer 1003 like drawing 11 (1). If it stops that a user pushes the left button 1010 the input of a left button rise will enter from the mouse 1001 and the control section 106 will stop movement.

[0051] The case where zooming of the viewing area 801 is performed using drawing 11 (2) is explained. If the left button 1010 is pushed on the control point of the viewing area 801 under selection like drawing 11 (2) with the mouse 1001 it will be judged that the control section 106 is expansion or reduction. If a user moves the mouse 1001 with the left button 1010 pushed only the same quantity as the movement magnitude will move the control point which the control section 106 chose and the viewing area 801 will be expanded or reduced. This is performed by adding the movement magnitude from the mouse 1001 to the coordinates corresponding to each control point of rectangular area (X0Y0) – (X1Y1). When the example of expansion is shown in drawing 11 it seems that the \*\*\*\* viewing area 801 with shoes is expanded to the pointer 1003 in this way. If it stops that a user pushes the left button 1010 the input of a left button rise will enter from the mouse 1001 and the control section 106 will stop expansion or reduction.

[0052] After setting the viewing area 801 as a desired position and a size the pushup of the right button 1012 is carried out and a position and a size are become final and conclusive. A user determines the field which photos the viewing area 801 with the camera 101 movement and by carrying out zooming and pushing and detaching the right button 1012 on the viewing area 801 with the mouse 1001 by the aforementioned method. If a user chooses the right button 1012 in the selection display field 801 it will be recognized as edit of the viewing area 801 having ended the control section 106. Then it tells that erased the control point which was being displayed and the selected viewing area 801 became non selection.

[0053] Although the user pointed to the viewing area 801 currently displayed it moved in the field and the bearing of the exposure axis of a camera is specified by carrying out zooming in the above-mentioned explanation. By using the pointer 1003 and newly specifying a field on a whole screen besides the above it is also possible to specify the field projected with a camera next.

[0054] This example is explained using drawing 12. If a user pushes the middle button 1011 of the mouse 1001 on a whole screen in response to the input the control section 106 will recognize it as the starting point (X2Y2) 1801 of territorial extension having been set up on the coordinates on a whole screen from the information that the coordinate value and the middle button 1011 of the mouse 1001 were pushed. It drags while the user had pushed the middle button 1011 of the mouse 1001 and the end point (X3Y3) 1802 of a field to project with the camera 101 is specified. From the mouse 1001 the information of the coordinates of the mouse 1001 and movement is inputted into the control section 106. The control section 106 displays the rectangle which makes a diagonal line even the coordinates 1802 dragged from the place 1801 which pushed the middle button 1011 of the mouse 1001 with the rubber band 1803. If a field can be specified a

user will raise the middle button 1011 of the mouse 1001. By inputting the information which the coordinates and the middle button 1011 from the mouse 1001 raised it is recognized as specification of the new field photoed with a camera next having ended the control section 106. The control section 106 judges that the new field specified by a user was become final and conclusive by pushing and detaching the right button 1012 of the mouse 1001. Next the determination of the camera information based on the information on the field 801 that it was inputted is explained. From coordinates (X2Y2) – (X3Y3) on the display screen 110 of a field to photo with the camera 101 next the user set up the control section 106 by the input part 108 on the whole image 802. The camera information (a pan angle a field angle) for actually moving the camera platform 102 of the camera 101 is calculated using the camera position primary detecting element 109. The camera position primary detecting element 109 calculates using the inverse operation of the method which calculated the coordinates on the display screen 110 from the above-mentioned camera information.

[0055] The point is changed into the point (pq) of a pixel coordinate system of a whole screen when there are coordinates (xy) on a screen device. This is changed as follows with reference to a front magnifying power and a whole screen n display position (GXGY).

$$[0056] p = (x - GX) / (GW / 2560)$$

$$q = (y - GY) / (GH / 1920)$$

Next the  $v = p / 2560 * 120 - 60$   $h = q / 1920 * 120 - 60$  camera-position primary detecting element 109 which changes the point (pq) of a pixel coordinate system into the point (vh) of an angle coordinate system (X3Y3) on a whole screen the point (V3H3) of having changed each (X4Y4) by the two above-mentioned transformations and (V4H4) are calculated. The camera position primary detecting element 109 determines the pan angle (PxPy) and field angle (axay) which control the camera 101 using the value of this angle coordinate system.

$$[0057] Px(\text{horizontal angle}) = (V3 + V4) / 2$$

$$Py(\text{perpendicular direction angle}) = (H3 + H4) / 2$$

$$ax(\text{horizontal angles of view}) = (V4 - V3)$$

$$ay(\text{vertical field angle}) = (H4 - H3)$$

The camera position primary detecting element 109 returns the calculated camera information to the control section 106.

[0058] Then setting out of camera information is explained. The control section 106 gives the camera information of the calculated pan angle (PxPy) and a field angle (axay) to the camera control part 103 and requests it to control the camera platform 102 to the camera control part 103. The camera control part 103 sets the camera information set up from the control section 106 via the control line as the camera platform 102. The camera platform 102 moves the camera platform 102 according to the camera information specified from the camera control part 103. As mentioned above if the camera platform 102 becomes the panning direction and field angle which were set up it will perform the end report of camera settings to the camera control part 103 via the control line. The camera control part 103 will perform the end report of setting out of a camera to the control section 106 if the

end report of camera settings is received from the camera platform 102. A console and the camera 101 can operate by this reporting function taking a synchronization. [0059] It depends on the hardware of the camera 101 for the range which can photo the camera 101.

All the fields specified by a user cannot be photoed with the camera 101.

For example in the case of the camera 101 of this system the greatest field angle is 30 degrees and the minimum field angle is 5 times. For this reason even if it performs territorial extension that a field angle exceeds 30 degrees the camera 101 cannot photo the field exceeding 30 degrees. Therefore when warning is displayed when a user specifies a field with the mouse 1001 and a user tries to specify the field which cannot be photoed or a field exceeds the range which can be photoed it is made to perform controlling not to expand beyond the possible range.

[0060] Next the example which incorporates a whole image by user specification is described here.

[0061] At this example specification of that a user memorizes a whole image will incorporate a whole image to the timing. If a whole image is incorporated only at the time of starting of a system the pictures remembered to be the situations of the actual spot may differ considerably with time progress. So in this example the image of the newest spot is memorized by specifying that a user photographs a whole image clearly.

[0062] The process flow of this example is shown in drawing 13. In this process flow 1301 (Step 131) is added to the flow of drawing 2. In these (Step 131) 1301 if a user pushes and detaches the middle button 1011 of the mouse 1001 on the viewing area 802 of a whole image a system will perform the same whole image incorporation as the flow of drawing 2 and will update the whole image memorized to the whole image storage parts store 107. The method is the same as the example mentioned above.

[0063] By using this system a whole image can be updated according to change of a system or change of the state of a system.

[0064] the time of a user stopping looking at a region image -- whole image picking \*\*\*\* -- things are also possible.

[0065] In a plant system the camera image is not necessarily always displayed on the screen of an operator. There are two or more cameras 101 in a plant not only the one camera 101 but two or more cameras are changed and displayed and surveillance business is performed. In this example it is an example which photos a whole image in the place where the user stopped looking at a camera image and updates a whole image automatically.

[0066] The process flow of this example is shown in drawing 14. In this process flow 1401 (Step 141) and 1402 (142) are added to the flow of drawing 2. If a user generates the display terminating notice of the camera 101 using the input part 108 the control section 106 will end 202 (Step 2) -- (Step 7) 207 a screen display of the whole and the display of the camera image 803.

[0067] After a display is completed the control section 106 updates the whole image of the camera 101 by 1401 (Step 141) and 1402 (142). (Step 141) The image

of the range projectable with the camera 101 is captured by the same method as 201 (Step 1) by 1401. However when a user does the display start demand of a camera image it is necessary to project the place which a user wants to see with the camera 101. For this reason in 1401 (Step 141) while the display start demand from a user checks periodically whether it has generated from the input device in the midst of incorporation of a picture an image is captured. A display is resumed once stopping incorporation of a whole image by 1402 (Step 142) and ending processing when a starting request occurs. (Step 141) After incorporating a whole image by 1401 the whole screen memorized to the whole image storage parts store 107 by the whole image incorporated by 1403 (Step 143) 1401 (Step 141) is rewritten. When a user does a resumption demand on the way by carrying out like this a whole screen is canceled by 1402 (Step 142) and when a whole image is able to be incorporated to the last it registers with the whole image storage parts store 107 by 1403 (Step 143).

[0068] By using this system a whole image can be updated automatically. Next the example which changes and displays a whole image and a camera region image is described.

[0069] Although two pictures a whole image and the picture of the camera 101 projected now were simultaneously displayed in the example explained so far in this example fundamentally it uses when a camera position becomes unknown when controlling the camera 101 when other it thinks [ that it may be necessary to display and ] and a user changes a whole image and the image of the camera 101 and refer to the camera image for a whole image.

[0070] A motion of this example is explained using drawing 15. A user assumes that the image 1503 of the camera 101 is seen like the display screen 110 on drawing 15. Here it uses liking to have come to check where a user wants to come to change the direction photoed with the camera 101 or is seen. In the system of this example a user pushes the change button 1501 on the display screen 110 with the pointer 1003 or presses the function key by the keyboard 1002. The control section 106 detects that the user is demanding the whole screen and like the display screen 110 under drawing 15 the control section 106 stops the display 1503 of a camera image and displays the whole image 1502. On this screen the display 801 which shows the field which the present camera 101 is projecting is displayed. A user can recognize intuitively where the camera 101 is projecting.

Of course the bearing of the exposure axis of the camera 101 can also be set up by moving and expanding the viewing area 801 with the pointer 1003 like the 1st example. Are seeing the whole image 1502 and to come to see the screen of a actual camera. By pushing the change button 1501 on the above-mentioned display screen 110 or pressing the function key by the keyboard 1002 the display 1502 of a whole image is stopped like the display screen 110 on drawing 15 and the image 1503 which the present camera 101 is projecting is displayed on the display screen 110.

[0071] The flow chart of this example is shown in drawing 16. It divides into two portions of the processing (Step 2 202 step 5 205) which displays a camera image

for processing of drawing 1 and the processing (Step 3 2034 2046 2067 207) which displays a whole image in this system. Processing which changes each in the input (the change button 1501 on the display screen 110 is pushed with the pointer 1003 or the function key is pressed by the keyboard 1002) from the input part 108 is performed.

[0072] Order is explained for each processing later on. A whole image is memorized to a whole screen storage part by 201 (Step 1) of the same method as the above-mentioned. (Step 161) It changes by 1601 and the flag *i* is initialized to 0 and even 202 (Step 2)–(164) 1604 is repeatedly performed until a terminating notice comes.

[0073] When there is an input of pushing the change button 1501 on the display screen 110 with the pointer 1003 or pressing the function key 1 by the keyboard 1002 it changes by 1602 (Step 162) and a flag is changed by 0 and 1. The pointer 1003 with which a user expresses the position of the mouse 1001 which is the input part 108 changes; it is made to move onto the field of the button 1501 and button 1501 input is performed by directing by pushing the left button 1010. The control section 106 is always supervising the input from the mouse 1001.

First when \*\*\*\*\* [ an input position / in a button area ] is investigated it investigates whether it is the input state that the left button 1010 was pushed when it is in a field and two conditions are in agreement; it judges that there were directions of a change of a screen from a user and 1602 (Step 162) is performed. The control section 106 is also always supervising the input from the keyboard 1002.

When there is an input that the function key 1 was pressed 1602 (Step 162) is performed.

[0074] (Step 163) By 1603 the control section 106. If the value of the change flag *i* is 0, processing (Step 2 2025 205) which displays a camera image will be performed and if the value of *i* is 1, processing (Step 3 203–42046 2067 207164 1604) which displays a whole image will be performed. (Step 2) 202–(7) 207 are the same processing as the above-mentioned example. However, in displaying a whole image by 203 (Step 3)(4) 204(6) 206 and (7) 207 it treats as what is displayed like  $G_X = C_X$ ,  $G_Y = C_Y$ ,  $G_H = C_H$  and  $G_W = C_W$  on the screen where a camera image and a whole screen image are completely the same.

[0075] So that the viewing area 801 may be changed on a whole screen and the camera 101 can be set up in 1604 (Step 164). If it seems that it investigates whether there is any change request of the viewing area 801 within the viewing area 801 by the same method as the method mentioned above and there is a change request, camera information will be set up by the completely same method as 901 (Step 91)–(93) 903.

[0076] By using this example a whole image and a camera image can be displayed by few viewing areas and a display screen can be used efficiently.

[0077] Next the example of the renewal of a portion of a whole image is explained.

[0078] A user operates the camera 101 carrying out zoom of the camera 101 or carrying out pan. While performing this camera operation it may become the same

position as the time of incorporating a whole image. In this example when displaying a camera image at the place on which it decided beforehand it is an example which updates the applicable portion of a whole image automatically.

[0079] The system configuration of this example is the same as drawing 1.

However a process flow is changed like the flow of drawing 17 from the flow of drawing 2. In this process flow 1701 (Step 171) is added to the flow of the 1st example. (Step 171) In 1701 it checks whether the camera image incorporated by 202 (Step 2) is a position (a field angle and a direction) which incorporates a whole image and if that is right the sampling picture captured by 202 (Step 2) will be used as a whole image. At this time based on the field angle and direction of the camera 101 it determines which portion of a whole image it is and only that portion is updated.

[0080] By using this system a whole image can be updated little by little automatically. When not performing bread and performing only zoom an image when it lengthens most will be captured automatically and a whole image can be incorporated automatically.

[0081] Next the example which displays an entire display area with another camera is described. In the example explained so far the whole image is memorized with the still picture. In this example when the camera and user who photo a whole image interlock and use two cameras with the camera which is actually controlled and is photoed the system by which a whole image and a camera image are always updated can be built.

[0082] The system configuration of this example is shown in drawing 18. Camera 1 with which a user can control zoom etc. by this example to the above-mentioned example Camera 2 which takes a whole image other than 1901 1902 is added. For this reason the camera control part 103 has connected with the camera here with the two control lines which control two cameras.

When the camera control part 103 controls a camera it changes the control line and controls a camera by which camera is controlled.

The sampling section 104 has connected with a camera with the picture line of two cameras.

When sampling the image of a camera a picture line is changed and sampled by of which camera an image is sampled.

In this example in order to display photoing a whole image with a camera it is not necessary to memorize a whole image like an old example. The whole image storage parts store 107 is the camera 1 rather than memorizes the picture of a whole image. The image and the camera 2 from 1901 A relation with the whole image from 1902 is memorized. At this example it is the camera 2. 1902 presupposes that it is a fixed camera. Of course camera 2 This example is realizable even if 1902 moves.

[0083] The flow chart of this example is shown in drawing 19. Camera 1 first measured beforehand at Step 201 at the time of the standup of a system etc. 1901 and camera 2 The control section 106 sets the relation of 1902 as the whole image storage parts store 107. 202 and (3) — 203 2002 (202) and (5) — 205 2003

(203)(6) 206 and (7) 207 are repeated until a terminating notice comes. [ next (Step 2)] (Step 2) The image of the camera 1 1901 is sampled using the sampling section 104 by the completely same method as Example 1 by 202. (Step 3) The camera control part 103 is used by the method same at 203 as the above-mentioned example and it is the camera 1. The camera information of 1901 is acquired. (Step 202) It is the camera 2 at 2002. The present camera 1 on the whole image currently copied by 1902 The display position of the image currently copied by 1901 is calculated based on the relation of two cameras memorized to the whole image storage parts store 107 by 2001 (Step 201). (Step 5) The camera image sampled by 202 (Step 2) is expressed as the method same at 205 as the above-mentioned example on the display screen 110. (Step 203) At 2003 the sampling section 104 is used for the control section 106 and it is the camera 2. The picture of 1902 is sampled. the method which performed this sampling by 202 (Step 2) -- the same -- merely -- the sampling section 104 -- camera 1 1901 and camera 2 It is changed and sampled [ of 1902 ] whether it samples [ either ]. (Step 6) The position on the whole image calculated by 2002 (Step 202) is expressed as the same method as the example of \*\*\*\*\* on the whole image which displayed the picture sampled 205 (Step 5) by the same method as Example 1 by 206.

[0084] A different step from the above-mentioned example among the above-mentioned flows is explained in detail. First setting out of the relation of two cameras defines physical relationship as follows. It explains using drawing 20. It is the camera 1 in order to define the physical relationship of a camera. The point copied by 1901 is the camera 2. It is surveyed where it is on 1902 (for example three points 2101-2102 2103) Arbitrary cameras 1 It is the camera 1 with the technique of extrapolating inner where the direction of 1901 comes and interpolating it. 1901 and camera 2 The relation of 1902 is defined.

[0085] The camera control part 103 is the camera 1. The direction of the center position 2106 of 1901 is received from the camera platform 102 of a camera as camera information. This is used and it is the camera 1. Camera 2 in which the central point of 1901 is reflected From that of the point on 1902 being shown the point on the camera 1 1901 is the camera 2. It can be decided how it is projected on the image of 1902. For example it is the camera 1 like drawing 20. When three points are investigated with the image of 1901 Camera 2 The point on 1902 presupposes that the directions of the point A( $\gamma_1 \delta_1$ ) 2101 the point B( $\gamma_2 \delta_2$ ) 2102 the point C( $\gamma_3 \delta_3$ ) 2103 and each camera 1 1901 were 2101 ( $\alpha_1 \beta_1$ ) 2102 ( $\alpha_2 \beta_2$ ) and 2103 ( $\alpha_3 \beta_3$ ) by the pixel coordinate system. gamma thinks that alpha and delta depend only with beta and interpolates gamma with the secondary curve gamma (alpha) using  $\alpha_1 \alpha_2$  and  $\alpha_3$ . delta is interpolated with the secondary curve delta (beta) using  $\beta_1 \beta_2$  and  $\beta_3$ . By carrying out like this it is the camera 1. The direction of 1901 to camera 2 The position in a pixel coordinate system on 1902 is calculable. It is better for interpolation accuracy to have made it come on a diagonal line on a whole image as much as possible when taking three points.

[0086] (Step 201) The camera 1 above-mentioned in 2001 1901 and camera 2 The



expression of relations of 1902 is memorized to the whole image storage parts store 107.

[0087] Camera 1 on a whole image Calculation of the display position of 1901 is performed as follows.

(Step 202) By using the above-mentioned transformation memorized to the whole image storage parts store 107 the position in a pixel coordinate system of a whole screen is decided by 2002 from the direction of a camera acquirable from the camera control part 103 and a field angle. Now and camera 1 Supposing it is the direction of 1901 ( $h_v$ ) and a field angle ( $a_{xy}$ ) field ( $x_0 y_0$ ) - ( $x_1 y_1$ ) on the whole viewing-area 801 screen is calculable by the following formulas.

[0088]  $x_0 = \gamma (h - a_x / 2)$

$y_0 = \delta (v - a_y / 2)$

$x_1 = \gamma (h + a_x / 2)$

$y_1 = \delta (v + a_y / 2)$

(Step 7) A rectangle is displayed on a whole screen with the above-mentioned coordinates 207.

[0089] When controlling the bearing of the exposure axis of a camera from a whole image a camera position calculation part calculates the bearing of the exposure axis of a camera and a field angle from the coordinates of the point on a general drawing form using the inverse transformation of the above-mentioned interpolation type.

[0090] Since a whole image can always be updated by using this example even when something is changeful on a whole screen the change is immediately reflected on a screen.

[0091] Below a whole image describes the example which is graphic information.

[0092] In the example described until now the whole image is memorized using the image projected with the camera 101. In this example it is an example which uses not the picture that projected the whole image with the camera 101 like drawing 21 but the figure (for example it is two dimensions a 3-D-graphic picture etc. which were created from the map or the CAD designing drawing and is called a general drawing form) 2201 which the user specified arbitrarily as a whole image. The system configuration of this example is the same as the example described first. However in this example the whole image storage parts store 107 memorizes the relation of general drawing form 2201 used not as the picture acquired from the camera 101 but as a whole image general drawing form 2201 which are mentioned later and the camera 101.

[0093] In this example the same processing as the flow of drawing 19 is performed. Although it is \*\* and the direction of the two cameras 101 and the position on a whole image were beforehand memorized in the example of drawing 19 general drawing form 2201 which the position and user of the camera 101 defined is associated in this example. When a viewing area is specified on a general drawing form from the direction of the camera 101 or the information on a field angle the position on general drawing form 2201 is calculated from the direction of the camera 101 or the information on a field angle. In this example beforehand like the

data shown in drawing 22three relation between the direction of a camera (central direction of a camera) and the position on general drawing form 2201 is memorized and the direction of a camera (alpha) and the position (gamma) on a figure are interpolated with a secondary curve as well as the 6th example from the data. (Step 202) In 2002 field (x0y0) – (x1y1) on general drawing form 2201 of the viewing area 801 is calculated from the direction of a camera (hv) and a field angle (axay) using the interpolation type of this general drawing form and the direction of a camera.

[0094] When controlling the bearing of the exposure axis of the camera 101 on general drawing form 2201 the camera position primary detecting element 109 calculates the bearing of the exposure axis of the camera 101 and a field angle from the coordinates of the point on a general drawing form using the inverse transformation of the above-mentioned interpolation type.

[0095] This technique can be used to use the figure of a map etc. when the whole cannot be photographed with a camera and a whole image cannot be used by using this example.

[0096]

[Effect of the Invention] In this invention when a user looks at the image of a camera he can know easily where is seen in the whole picture.

Therefore the position as which he regards the camera when carrying out zoom bread and is not wavered.

[0097] Since a whole image is updated to predetermined timing even if change breaks out by the particular part of surveillance objects other than the region image currently copied with the present camera this can be known to predetermined timing.

[0098] Since the bread of a camera and the state of zoom are controlled to specify a field to photo with a camera on a whole image and to photo the specified field with a camera According to this invention the user can control a camera timely and in high quality to photo the specific portion in a whole image with a camera grasping the particular part concerned easily.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a system configuration figure of one example of this invention.

[Drawing 2] It is a camera image display flow chart of one example of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the relation between the camera parameter of one example of this invention and a camera image.

[Drawing 4] It is a figure showing the relation between the camera parameter of one example of this invention and a whole image.

[Drawing 5] It is a flow chart which gains the whole image of one example of this invention.

[Drawing 6]It is a figure showing the relation in the angle coordinate system of the whole image of one example of this inventionand a camera image.

[Drawing 7]It is a figure showing the relation in a pixel coordinate system of the whole image of one example of this inventionand a camera image.

[Drawing 8]It is a figure of the example of a screen display of one example of this invention.

[Drawing 9]It is an edit flow chart on the whole one example screen of this invention.

[Drawing 10]It is a figure of the example of a screen at the time of edit of one example of this invention.

[Drawing 11]It is a figure of the example of edit at the time of performing the bread or zoom of a camera of this invention. [ of one example ]

[Drawing 12]It is a figure showing specifying a camera display field directly on the whole one example screen of this invention.

[Drawing 13]It is a screen-display flow chart of one example of this invention.

[Drawing 14]It is a screen-display flow chart of one example of this invention.

[Drawing 15]It is a figure of the example of a display screen of one example of this invention.

[Drawing 16]It is a process flow figure of one example of this invention.

[Drawing 17]It is a screen-display flow chart of one example of this invention.

[Drawing 18]It is a system configuration figure of one example of this invention.

[Drawing 19]It is a screen-display flow chart of one example of this invention.

[Drawing 20]It is an example of a screen at the time of defining the relation between the picture of the camera 1 of one example of this inventionand the picture of the camera 2.

[Drawing 21]It is an example of a screen of one example of this invention.

[Drawing 22]It is an example of data which defines the relation between the picture of the camera of one example of this inventionand a general drawing form.

[Description of Notations]

101 [ -- Sampling section] -- A camera102 -- A camera platform103 -- A camera control part104 105 [ -- Input part] -- An indicator106 -- A control section107 -- A whole image storage parts store108 109 [ -- The viewing area on a whole image 1001 / -- A mouse1002 / -- A keyboard1003 / -- A pointer1501 / -- A change button1901 / -- Cameras 1 and 1902 / -- Camera 2. ] -- A camera position primary detecting element110 -- A display screen111 -- The example of a display screen801

---